ABHANDLUNGEN

DER

KÖNIGLICHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

ZU BERLIN.

1878.

3993
89

ABHANDLUNGEN

DER

KÖNIGLICHEN ~~EN~~ prussian

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

ZU BERLIN.

AUS DEM JAHRE

1878.

LIBRARY OF CONGRESS
102028
OCT 4 1879
SMITHSONIAN DEPOSIT

43
1208

BERLIN.

BUCHDRUCKEREI DER KÖNIGLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN
(G. VOGT)
UNIVERSITÄTSSTR. 8.

1879.

IN COMMISSION BEI FERD. DÜMMLER'S VERLAGS-BUCHHANDLUNG.
(HARRWITZ UND GOSSMANN.)

A$ 182
.B33

Inhalt.

Seite

Historische Einleitung VII
Verzeichnifs der Mitglieder und Correspondenten XX

Physikalische Klasse.

BURMEISTER: Neue Beobachtungen an *Doedicurus giganteus*. (Mit 2 Tafeln.) . 1

Mathematische Klasse.

BORCHARDT: Zur Theorie der Elimination und Kettenbruch-Entwickelung . . 1
HAGEN: Ueber die Stellung, welche drehbare Planscheiben in strömendem Wasser einnehmen. (Mit 1 Tafel.) 19
BORCHARDT: Theorie des arithmetisch-geometrischen Mittels aus vier Elementen 33

Philosophisch-historische Klasse.

A. KIRCHHOFF: Ueber die Abfassungszeit der Schrift vom Staate der Athener . 1
CURTIUS: Zwei Giebelgruppen aus Tanagra. (Mit 5 Tafeln.) 27
HARMS: Die Formen der Ethik 53
ZELLER: Ueber die Lehre des Aristoteles von der Ewigkeit der Welt 97
ZELLER: Ueber die griechischen Vorgänger Darwin's 111
HARMS: Ueber die Psychologie von Johann Nicolas Tetens 125
SCHOTT: Einiges zur japanischen dicht- und verskunst 155
DILLMANN: Ueber die Anfänge des Axumitischen Reiches 177

Jahr 1878.

Am 24. Januar feierte die Akademie der Wissenschaften durch eine öffentliche Sitzung den Jahrestag Königs Friedrich's des Zweiten. Zur Einleitung las der an diesem Tage vorsitzende Secretar, Herr Curtius, einen in den Monatsberichten abgedruckten Vortrag über Friedrich's des Grossen Verdienste um die bildenden Künste und die Kunstdenkmäler.

Hierauf erstattete derselbe Bericht über die seit dem 25. Januar vorigen Jahres, als dem Tage der vorigen öffentlichen Sitzung zum Andenken Friedrich's des Grossen, vorgekommenen Veränderungen im Personalstande der Akademie.

Sodann verlas Hr. du Bois-Reymond, als Vorsitzender des Curatoriums der Humboldt-Stiftung für Naturforschung und Reisen, den Jahresbericht dieser Stiftung. Derselbe findet sich im Monatsberichte abgedruckt.

Zum Schlusse las Hr. Duncker über die Verhandlungen zwischen Preussen und Russland vor Beginn des Krieges zwischen Napoléon und Oesterreich im Jahre 1809.

Am 28. März hielt die Akademie eine öffentliche Sitzung zur Feier des Geburtsfestes Sr. Majestät des Kaisers und Königs. Der an diesem Tage vorsitzende Secretar Hr. du Bois-Reymond

eröffnete die Sitzung mit einer Rede über das Nationalgefühl, welche im Monatsbericht mitgetheilt ist.

Nachdem derselbe hierauf den Bericht über die gegenwärtig im Gange befindlichen wissenschaftlichen Unternehmungen der Akademie verlesen hatte, trug Hr. Waitz eine Abhandlung über die Verfassungskämpfe im Deutschen Reiche während des 11. und 12. Jahrhunderts vor.

Am 4. Juli hielt die Akademie die öffentliche Sitzung zur Feier des Leibnizischen Jahrestages. An Stelle des Secretars Hrn. Auwers, welcher durch Krankheit verhindert worden war, den ihm zufallenden Vorsitz zu führen, hatte denselben Hr. Curtius übernommen. Er eröffnete die Sitzung mit einer Ansprache, welche in dem Monatsbericht abgedruckt ist. Darauf trug Hr. du Bois-Reymond die von Hrn. Auwers für die gegenwärtige Sitzung verfasste Festrede über Leibniz' Préceptes pour avancer les sciences und die Durchführung der darin entwickelten Gedanken in der Astronomie vor.

Demnächst hielt Hr. Conze als neu erwähltes Mitglied der Akademie seine Antrittsrede, welche Hr. Curtius, als Secretar der philosophisch-historischen Klasse, beantwortete. Diese beiden Reden sind in dem Monatsberichte abgedruckt.

Hr. Waitz, als Vorsitzender der Central-Direction der Monumenta Germaniae historica, erstattete den Bericht über dieses Unternehmen. Derselbe ist in dem Monatsbericht abgedruckt.

Alsdann berichtete Hr. du Bois-Reymond über die Preisfragen der physikalisch-mathematischen Klasse.

Aus den Mitteln der Steiner'schen Stiftung hatte die Akademie am Leibniztage 1876 folgende Preisfrage gestellt: „Um die Geometer zu eingehenden Untersuchungen über die Theorie der höheren algebraischen Raumcurven zu veranlassen, hat die Akademie

beschlossen, zur Concurrenz um den im Jahre 1878 fälligen Steiner'schen Preis jede Arbeit zuzulassen, welche irgend eine auf die genannte Theorie sich beziehende Frage von wesentlicher Bedeutung vollständig erledigt." Diese Preisfrage ist ohne Beantwortung geblieben; die Akademie hält es aber für angemessen, dieselbe unverändert zu erneuern. Die ausschliessende Frist für die Einsendung der Bewerbungsschriften, welche in deutscher, lateinischer oder französischer Sprache verfasst sein können, ist der 1. März 1880. Jede Bewerbungsschrift ist mit einem Motto zu versehen, und dieses auf dem Äussern des versiegelten Zettels, welcher den Namen des Verfassers enthält, zu wiederholen. Die Ertheilung des Preises von 1800 M. erfolgt in der öffentlichen Sitzung am Leibniztage im Juli 1880. Den Statuten der Steiner'schen Stiftung gemäss hat ferner die Akademie den diefsjährigen Preis derselben, um den sich kein Bewerber gefunden, dem Hrn. Theodor Reye, ordentlichem Professor an der Universität zu Strassburg, für seine ausgezeichneten Arbeiten auf dem Gebiete der reinen Geometrie zuerkannt.

Schon in der Leibnizsitzung 1872 hatte die Akademie einen Preis von 100 Ducaten = 925 M. für eine neue eingehende chemische Untersuchung der stickstoffhaltigen Bestandtheile des Weizenmehls und des Roggenmehls, sowie der Veränderung geboten, welche der Weizenkleber erfährt, wenn er in Gegenwart von Roggenmehl der Einwirkung des Wassers ausgesetzt wird. Auf diese Preisfrage war der Akademie am 1. März 1875 eine Beantwortung zugegangen, welche am Leibniztage desselben Jahres zur Beantwortung kam. Die eingesandte Preisschrift war eine fleissige Arbeit, der man alsbald ansah, dass der Verfasser mit Ernst und Liebe an die von ihm gewählte Aufgabe herangetreten war. Dass indessen die damals erzielten Resultate den von der Akademie gestellten Anfor-

derungen nur einseitig und unvollkommen entsprachen, erkannte der Verfasser selbst in dem der Abhandlung beiliegenden Begleitschreiben mit aufrichtiger Bescheidenheit an. Er glaubte aber, die vorhandenen Mängel beseitigen und die fühlbaren Lücken ausfüllen zu können, wenn ihm eine längere Frist bewilligt würde, und bat deshalb die Akademie, falls keine andere preiswerthe Arbeit eingelaufen sei, die Frage erneuern zu wollen. Die Akademie trug um so weniger Bedenken, dem Wunsche des Bewerbers zu entsprechen, als sie die Schwierigkeiten der Aufgabe nicht unterschätzte und ihr das bereits Geleistete als Bürgschaft erschien, dass sich der Verfasser auf dem rechten Wege befinde, dessen weitere Verfolgung ihn mit grosser Wahrscheinlichkeit zum Ziele zu führen verspreche. Indem die Akademie unter Verdoppelung des Preises die Preisaufgabe erneuerte, hat sie nicht unterlassen darauf hinzuweisen, dass es zumal die Beschränkung auf qualitative Versuche gewesen ist, welche den Verfasser jener Arbeit an der befriedigenden Lösung der Aufgabe gehindert hat, da bei der Untersuchung so ähnlicher Substanzen, wie sie im Weizen- und Roggenmehl vorkommen, welche sich überdiess nicht krystallisirt erhalten lassen, entscheidende Erfolge nur auf quantitativem Wege erwartet werden können. In diesem Jahre ist nun wiederum der Akademie rechtzeitig eine Beantwortung der Preisaufgabe eingesendet worden, welche, wie sich alsbald bei dem Einblick ergibt, und wie ausserdem durch ein Begleitschreiben des übrigens ungenannten Verfassers bestätigt wird, eine neue Bearbeitung des vor drei Jahren eingesendeten Aufsatzes ist. Die neue Beantwortung führt das Motto:

> *„Toutes les matières albuminoïdes chauffées avec de l'hydrate de baryte entre 180° et 200° fournissent de l'ammoniaque, de l'acide oxalique et de l'acide carbonique. Ces trois termes sont liés quantitativement entre eux de telle manière que l'on*

pourrait en expliquer l'origine par le dédoublement de proportions variables d'oxamide et d'urée. Schützenberger."

Die Akademie ist nicht in der Lage, der neuen Bearbeitung den Preis zuzuerkennen. Der Verfasser hat die Andeutungen, welche die Akademie die Lösung der Aufgabe betreffend gemacht, nicht hinreichend beherzigt. Auch jetzt noch sind mit wenigen Ausnahmen die Versuche qualitativ, und die Angaben entbehren daher der Schärfe und Sicherheit, welche eine vollendete Arbeit bezeichnen. Der Verfasser hat aber mit so grossem Eifer an seiner Untersuchung gearbeitet und es sind namentlich gerade über das eigenthümliche Verhalten einer Mischung von Weizen- und von Roggenmehl gegen das Wasser — dessen Erforschung die Preisaufgabe besonders betonte — so viele und eingehende Versuche mitgetheilt, dass die Akademie, obwohl sie die Arbeit als eine preiswürdige nicht anerkennen kann, mithin auch von der Krönung derselben ausdrücklich Abstand nehmen muss, gleichwohl beschlossen hat, dem Verfasser derselben die ausgesetzte Geldsumme zuzubilligen, einerseits als Anerkennung des bereits Geleisteten, andererseits um ihn aufzumuntern, die Untersuchung unter Mitberücksichtigung der zahlreichen inzwischen angestellten Forschungen zu einem befriedigenden Abschluss zu führen. Der Zettel mit dem Motto: „*Toutes les matières albuminoïdes* etc.", welcher den Namen des Verfassers der in Rede stehenden Abhandlung enthält, wird nach den Statuten uneröffnet aufbewahrt, und, wenn es der Verfasser verlangt, später eröffnet und der Name auf geeignetem Wege bekannt gemacht, im andern Falle aber dem Verfasser auf Verlangen uneröffnet zurückgestellt, oder, wenn diese Zurückstellung nicht mittlerweile verlangt worden ist, in der nächsten Leibnizsitzung öffentlich verbrannt. Der Anspruch des Verfassers an die zuer-

kannt gewesene Summe ist aber erloschen, wenn er die Eröffnung seines Zettels nicht bis zum letzten März 1879 verlangt hat.

Am Leibniztage des Jahres 1875 hat die Akademie, unter Hinzufügung der nöthigen Erläuterungen, folgende Preisfrage gestellt: „In welchen Verbindungen findet sich der Kalk im Blute der Säugethiere und der Vögel? und wie geschieht der chemische Niederschlag seiner Salze in die Gewebe, namentlich in die Knochen?“ — Es wird verlangt, dass diese Fragen durch experimentelle Untersuchungen an wachsenden Thieren beantwortet werden, wobei insbesondere der chemische Zustand des Blutes und der Knochen bei langdauernder Fütterung mit Phosphor und (getrennt davon) mit pflanzensauren Salzen genauer festzustellen ist. — Auf diese Preisfrage ist der Akademie keine Antwort zugegangen. Die Akademie erneuert sie daher unter denselben Bedingungen. Die ausschliessende Frist für Einsendung der Preisarbeiten ist der 1. März des Jahres 1881. Jede Bewerbungsschrift ist mit einem Motto zu versehen und dieses auf dem Äussern des versiegelten Zettels, welcher den Namen des Verfassers enthält, zu wiederholen. Die Ertheilung des Preises von 100 Ducaten = 925 M. geschieht in der öffentlichen Sitzung am Leibniztage 1881.

Ferner verkündete Hr. Curtius die von der philosophisch-historischen Klasse gestellte Preisfrage:

> Es sind die sämmtlichen bei Schriftstellern und auf Inschriften erhaltenen Zeugnisse über das Zollwesen der römischen Kaiserzeit zusammenzustellen und danach die einzelnen Zolllinien und Zollgebiete, ferner die Verwaltungsnormen des Zollwesens, insonderheit die Competenz der einzelnen Zollbeamtenklassen und das Verhältniss der Zollpächter zu den kaiserlichen Controlebehörden nach Möglichkeit klarzulegen.

Die ausschliessende Frist für die Einsendung der Beantwortung dieser Aufgabe, welche nach Wahl des Verfassers in deutscher, lateinischer, französischer oder englischer Sprache abgefasst sein kann, ist der 1. März 1881. Jede Bewerbungsschrift ist mit einem Motto zu versehen und dieses auf dem Äussern eines versiegelten Zettels, welcher den Namen des Verfassers enthält, zu wiederholen. Die Ertheilung des Preises von 100 Ducaten = 925 M. geschieht in der öffentlichen Sitzung am Leibnizischen Jahrestage im Monat Juli des Jahres 1881.

Derselbe theilte hierauf das Folgende mit:

Nach dem Statut der von Frau Charlotte Stiepel geb. Freiin von Hopfgarten (gest. 1871) errichteten Charlottenstiftung für Philologie ist am heutigen Tage eine neue Aufgabe zu veröffentlichen. Die von der philosophisch-historischen Klasse erwählte ständige Commission, welche die Aufgaben zu bestimmen hat, stellt im Namen der Akademie folgendes Thema:

> Übersichtliche Darlegung der Puncte, in denen sich die Composition des Chorliedes der älteren attischen Tragödie bei Aeschylos von der der jüngeren bei Sophokles und Euripides unterscheidet.

Die Stiftung ist zur Förderung junger, dem Deutschen Reiche angehörigen Philologen bestimmt, welche die Universitätsstudien vollendet und den philosophischen Doctorgrad erlangt oder die Prüfung für das höhere Schulamt bestanden haben, aber zur Zeit ihrer Bewerbung noch ohne feste Anstellung sind. Privatdocenten an Universitäten sind von der Bewerbung nicht ausgeschlossen.

Die Arbeiten der Bewerber sind bis zum 1. März 1879 an die Akademie einzusenden. Sie sind mit einem Denkspruch zu versehen; in einem versiegelten mit demselben Spruche bezeichneten Umschlage ist der Name des Bewerbers anzugeben und der

Nachweis zu liefern, dass die statutenmässigen Voraussetzungen bei dem Bewerber zutreffen. In der öffentlichen Sitzung am Leibniztage 1879 ertheilt die Akademie der des Preises würdig befundenen Arbeit das Stipendium. Derselbe besteht in dem Genusse der z. Z. $4\frac{1}{2}\,\%$ betragenden Jahreszinsen des Stiftungscapitals von 10000 Thalern auf die Dauer von 4 Jahren.

Zum Schluss verlas Hr. Curtius den von der vorberathenden Commission der Bopp-Stiftung, bestehend aus den Herren Lepsius, A. Kuhn, Schmidt, Steinthal, Weber, abgestatteten Bericht.

Die Commission hat beschlossen, von dem 1851 Mark betragenden Jahresertrage 1800 Mark als Unterstützung wissenschaftlicher Unternehmungen in zwei gleichen Raten, zu 900 Mark, zu verwenden, und die eine dieser Raten dem Mag. Leop. Schröder, Privatdocenten in Dorpat, die andere dem Dr. Heinrich Zimmer, Privatdocenten an der hiesigen Universität, zuerkannt.

In Folge der Verkündigung des Urtheils über die Preisbewerbungs-Schrift betr. die stickstoffhaltigen Bestandtheile des Weizenmehls und des Roggenmehls hat sich innerhalb der gestellten Frist der Dr. Robert Blindow, Oberlehrer an der Königl. Realschule zu Fraustadt, als Verfasser der eingereichten Arbeiten ausgewiesen.

Zu wissenschaftlichen Zwecken hat die Akademie im Jahre 1878 die folgenden Summen bewilligt:

3000 Mark dem Mitgliede der Akademie Herrn A. Kirchhoff zur Fortsetzung des Corpus Inscriptionum Graecarum.

6000 „ den Mitgliedern der Akademie Herren Zeller, Bonitz und Vahlen zur Fortsetzung der Arbeiten für eine kritische Ausgabe der griechischen Commentatoren des Aristoteles.

950 „ den Mitgliedern der Akademie Herren Droysen, Duncker und von Sybel zur Fortsetzung der Arbeiten zur Herausgabe der politischen Correspondenz Königs Friedrich's II.

2250 „ zur Erwerbung von 74 Originalbriefen von Gauss an Bessel zum Zweck der Herausgabe des Briefwechsels zwischen diesen beiden Astronomen.

472½ „ der Weber'schen Buchhandlung in Bonn als vertragsmässig übernommenes Honorar für den zweiten Band der Anna Comnena.

3600 „ dem Herrn Maler Brüggemann in Berlin als Kaufpreis für einen der akademischen Instrumentensammlung überlassenen 8 f. Fraunhofer'schen Refractor mit parallaktischer Montirung.

600 „ zur Instandsetzung des vorgenannten Fernrohrs und Anfertigung neuer Stativtheile zu demselben.

1500 „ zur Anfertigung eines — zunächst für Arbeiten des Herrn Professors Rosenthal in Erlangen bestimmten — Myographions für die akademische Instrumentensammlung.

850 „ der Enslin'schen Buchhandlung in Berlin zur Herstellung der Tafeln zu dem zweiten Theil des Werkes

des Herrn Dr. Klunzinger über die Korallenthiere des Rothen Meeres.

1200 Mark dem Herrn Professor Krüger in Gotha als erste Rate einer Beihülfe zur Vollendung seines Katalogs der Sterne der ersten neun Grössenklassen in der Zone vom 55. bis 65. Grade nördlicher Abweichung.

300 „ dem Mitgliede der Akademie Herrn Hofmann zur Materialbeschaffung für seine Untersuchung der Pyrogallussäure-Aether.

1200 „ dem Herrn Eugen Goldstein in Berlin zur Fortsetzung seiner Untersuchungen über das elektrische Licht.

4000 „ dem Herrn Dr. Graff in Aschaffenburg zur Bereisung der europäischen Küsten behufs Studien über Turbellarien.

1000 „ dem Herrn Dr. Spengel in Neapel zur Untersuchung der Morphologie des Echiurus auf der Insel Norderney.

800 „ dem Herrn Professor Grenacher in Rostock zur Herausgabe seines Werkes über die Sehorgane der Arthropoden.

6000 „ dem Herrn J. M. Hildebrandt zur Unterstützung seines auf die Erforschung der Insel Madagascar gerichten Reiseunternehmens.

3000 „ dem Herrn Dr. de Goeje in Leiden als zweite Hälfte einer Unterstützung des von ihm geleiteten Unternehmens der Herausgabe der Annalen des Tabari.

1000 „ dem Herrn Dr. Deffner in Athen als fernere Unterstützung zur Bereisung der Zakonischen Districte und zur Vollendung seines Werkes über den Zakonischen Dialekt.

2400 Mark dem Herrn Dr. de Boor in Berlin als fernere Unterstützung zum Abschluss seiner Studien für die Herausgabe des Theophanes.

4500 „ dem Herrn Professor von Holst in Freiburg als erste Rate einer Unterstützung zur Vollendung seiner Verfassungs-Geschichte der Vereinigten Staaten.

2000 „ der Weidmann'schen Buchhandlung in Berlin, Unterstützung zur Herausgabe des 1sten Bandes der Althochdeutschen Glossen des Herrn Prof. Steinmeyer in Erlangen.

1000 „ der Trübner'schen Buchhandlung in London als Unterstützung zur Herausgabe des Játaka des Herrn Prof. Fausböll in Kopenhagen, Band II.

300 „ dem Herrn Professor Gerhardt in Eisleben zur Herausgabe der philosophischen Schriften von Leibniz.

750 „ der Buchhandlung von Breitkopf und Härtel in Leipzig zur Anfertigung einer Karte zu dem Werke des Herrn Professors Helbig in Rom „die Italiker in der Po-Ebene".

900 „ dem Herrn Professor Jessen in Berlin als Beihülfe zur Bereisung süddeutscher Bibliotheken behufs Herausgabe mittelalterlicher naturgeschichtlicher Werke.

500 „ der Weidmann'schen Buchhandlung in Berlin zur Herausgabe einer Arbeit des Herrn Dr. von Sallet über bactrische Münzen.

Personalveränderungen im Jahre 1878.

Gewählt wurden:

Herr Auwers, als Secretar der physikalisch-mathematischen Klasse, an Stelle des ausscheidenden Herrn Kummer, bestätigt durch Königl. Cabinetsordre vom 10. April 1878;

„ Nitzsch, als ordentliches Mitglied der philosophisch-historischen Klasse, am 17. October, bestätigt durch Königl. Cabinetsordre vom 6. November 1878;

und die bisherigen correspondirenden Mitglieder der physikalisch-mathematischen Klasse,

Herr Charles Darwin in Down bei London, und

„ Richard Owen in London zu auswärtigen Mitgliedern, beide am 16. November und bestätigt durch Königl. Cabinetsordre vom 2. December 1878; ferner

zum correspondirenden Mitgliede der physikalisch-mathematischen Klasse

Herr Anton de Bary in Strassburg am 12. December 1878;

zu correspondirenden Mitgliedern der philosophisch-historischen Klasse

Herr Theodor Nöldeke in Strassburg am 14. Februar 1878,

„ Georg Bühler in Bombay am 11. April 1878.

Gestorben sind:

das ordentliche Mitglied der philosophisch-historischen Klasse

Herr Hercher am 26. März 1878;

die auswärtigen Mitglieder der physikalisch-mathematischen Klasse

Herr Victor Regnault in Paris am 19. Januar 1878,

„ Ernst Heinrich Weber in Leipzig am 26. Januar 1878;

die correspondirenden Mitglieder der physikalisch-mathematischen Klasse

Herr Antoine César Becquerel in Paris am 18. Januar 1878,

„ Elias Fries in Upsala am 8. Februar 1878,

„ Claude Bernard in Paris am 11. Februar 1878,

„ F. M. Guyonneau, Comte de Grandmaison de Pambour in Tours am 19. Februar 1878,

„ Karl von Rokitansky in Wien am 23. Juli 1878;

die correspondirenden Mitglieder der philosophisch-historischen Klasse

Herr Johann Joseph Hoffmann in Leiden am 18. Januar 1878,

„ Garcin de Tassy in Paris am 2. September 1878.

Verzeichniss

der

Mitglieder der Akademie der Wissenschaften

am Schlusse des Jahres 1878.

I. Beständige Secretare.

Herr *du Bois-Reymond*, Secr. der phys.-math. Klasse.
- *Curtius*, Secr. der phil.-hist. Klasse.
- *Mommsen*, Secr. der phil.-hist. Klasse.
- *Auwers*, Secr. der phys.-math. Klasse.

II. Ordentliche Mitglieder

der physikalisch-mathematischen Klasse.	der philosophisch-historischen Klasse.	Datum der Königlichen Bestätigung.
	Herr *Leopold v. Ranke*, Vet.	1832 Febr. 13.
Herr *Heinr. Wilh Dove*		1837 Jan. 4.
	- *Wilhelm Schott*	1841 März 9.
- *Gotthilf Hagen*		1842 Juni 28.
- *Peter Theophil Riess*, Vet.		1842 Juni 28.
	- *Richard Lepsius*	1850 Mai 18.
- *Emil du Bois-Reymond*		1851 März 5.
- *Wilhelm Peters*		1851 März 5.
	- *Johann Karl Eduard Buschmann*	1851 Mai 24.
	- *Heinrich Kiepert*	1853 Juli 25.
- *Heinr. Ernst Beyrich*		1853 Aug. 15.
- *Jul. Wilh. Ewald*		1853 Aug. 15.
- *Karl Friedr. Rammelsberg*		1855 Aug. 15.
- *Ernst Eduard Kummer*		1855 Dec. 10.

der physikalisch-mathematischen Klasse.	der philosophisch-historischen Klasse.	Datum der Königlichen Bestätigung.
Herr *Wilhelm Borchardt*		1855 Dec. 10.
- *Karl Weierstrass*		1856 Nov. 19.
	Herr *Albrecht Weber*	1857 Aug. 24.
	- *Theodor Mommsen*	1858 April 27.
- *Karl Bogislaus Reichert*		1859 April 4.
	- *Justus Olshausen*	1860 März 7.
	- *Adolf Kirchhoff*	1860 März 7.
- *Leopold Kronecker*		1861 Jan. 23.
	- *Ernst Curtius*	1862 März 3.
	- *Karl Müllenhoff*	1864 Febr. 3.
- *Aug. Wilh. Hofmann*		1865 Mai 27.
- *Arthur Auwers*		1866 Aug. 18.
	- *Joh. Gust. Droysen*	1867 Febr. 9.
- *Justus Roth*		1867 April 22.
	- *Hermann Bonitz*	1867 Dec. 27.
- *Nathanael Pringsheim*		1868 Aug. 17.
- *Gustav Robert Kirchhoff*		1870 März 19.
- *Herm. Helmholtz*		1870 Juni 1.
	- *Adalbert Kuhn*	1872 März 11.
	- *Eduard Zeller*	1872 Dec. 9.
	- *Friedrich Harms*	1872 Dec. 9.
	- *Max Duncker*	1873 Mai 14.
- *Werner Siemens*		1873 Dec. 22.
- *Rudolph Virchow*		1873 Dec. 22.
	- *Johannes Vahlen*	1874 Dec. 16.
	- *Karl Georg Bruns*	1875 März 6.
	- *Georg Waitz*	1875 April 3.
- *Martin Websky*		1875 Mai 24.
	- *Eduard Schrader*	1875 Juni 14.
	- *Heinrich von Sybel*	1875 Dec. 20.
	- *August Dillmann*	1877 März 28.
	- *Alexander Conze*	1877 April 23.
	- *Karl Wilhelm Nitzsch*	1878 Nov. 6.

III. Auswärtige Mitglieder

der physikalisch-mathematischen Klasse.	der philosophisch-historischen Klasse.	Datum der Königl. Bestätigung.
	Sir *Henry Rawlinson* in London	1850 Mai 18.
Herr *Friedr. Wöhler* in Göttingen		1855 August 15.
- *Franz Neumann* in Königsberg		1858 August 18.
- *Robert Wilhelm Bunsen* in Heidelberg		1862 März 3.
	Herr *Franz* Ritter *v. Miklosich* in Wien	1862 März 24.
- *Wilhelm Weber* in Göttingen		1863 Juli 11.
	- *Lebrecht Fleischer* in Leipzig	1874 April 20.
- *Hermann Kopp* in Heidelberg		1874 Mai 13.
	- *Giovanni Battista de Rossi* in Rom	1875 Juli 9.
- *Joseph Liouville* in Paris		1876 März 15.
- *Michel Chasles* in Paris		1876 März 15.
	- *August Friedrich Pott* in Halle a. S.	1877 Aug. 17.
- *Charles Darwin* in Down bei London.		1878 Decbr. 2.
- *Richard Owen* in London		1878 Decbr. 2.

IV. Ehren-Mitglieder.

	Datum der Königlichen Bestätigung.
Herr *Peter Merian* in Basel	1845 März 8.
- *Peter von Tschichatschef* in Florenz	1853 August 22.
- Graf *Rudolph von Stillfried-Rattonitz* in Berlin.	1854 Juli 22.
Sir *Edward Sabine* in London	1855 August 15.
Herr Graf *Helmuth v. Moltke* in Berlin	1860 Juni 2.
Don *Baldassare Boncompagni* in Rom	1862 Juli 21.
Herr *Johann Jakob Baeyer* in Berlin	1865 Mai 27.
- *Georg Hanssen* in Göttingen	1869 April 1.
- *Julius Friedlaender* in Berlin	1875 Febr. 10.

V. Correspondirende Mitglieder.

Physikalisch-mathematische Klasse.

	Datum der Wahl.	
Herr *Hermann Abich* in Wien	1858	Oct. 14.
Sir *George Biddell Airy* in Greenwich	1834	Juni 5.
Herr *P. J. van Beneden* in Löwen	1855	Juli 26.
- *George Bentham* in Kew	1855	Juli 26.
- *Theodor Ludwig Bischoff* in München	1854	April 27.
- *Jean-Baptiste Boussingault* in Paris	1856	April 24.
- *Johann Friedrich Brandt* in St. Petersburg . .	1839	Decbr. 19.
- *Ole Jacob Broch* in Christiania	1876	Febr. 3.
- *Ernst von Brücke* in Wien	1854	April 27.
- *Hermann Burmeister* in Buenos Ayres	1874	April 16.
- *Auguste Cahours* in Paris	1867	Decbr. 19.
- *Arthur Cayley* in Cambridge	1866	Juli 26.
- *Michel-Eugène Chevreul* in Paris	1834	Juni 5.
- *Elvin Bruno Christoffel* in Strafsburg	1868	April 2.
- *Rudolph Clausius* in Bonn	1876	März 30.
- *James Dana* in New Haven	1855	Juli 26.
- *Anton de Bary* in Strassburg	1878	Decbr. 12.
- *Alphonse de Candolle* in Genf	1874	April 16.
- *Ernst Heinrich Karl von Dechen* in Bonn . . .	1842	Febr. 3.
- *Franz Cornelius Donders* in Utrecht	1873	April 3.
- *Jean-Baptiste Dumas* in Paris	1834	Juni 5.
- *Gustav Theodor Fechner* in Leipzig	1841	März 25.
- *Louis-Hippolyte Fizeau* in Paris	1863	Aug. 6.
- *Edward Frankland* in London	1875	Nov. 18.
- *Heinrich Robert Göppert* in Breslau	1839	Juni 6.
- *Asa Gray* in Cambridge, N. America	1855	Juli 26.
- *August Grisebach* in Göttingen	1874	April 16.

	Datum der Wahl.
Herr *Heinrich Eduard Heine* in Halle	1863 Juli 16.
- *Friedrich Gustav Jacob Henle* in Göttingen . .	1873 April 3.
- *Charles Hermite* in Paris	1859 August 11.
Sir *Joseph Dalton Hooker* in Kew	1854 Juni 1.
Herr *Thomas Huxley* in London	1865 August 3.
- *Joseph Hyrtl* in Wien	1857 Januar 15.
- *August Kekulé* in Bonn	1875 Nov. 18.
- *Albert von Kölliker* in Würzburg	1873 April 3.
- *Rudolph Lipschitz* in Bonn	1872 April 18.
- *Sven Ludvig Lovén* in Stockholm	1875 Juli 8.
- *Karl Ludwig* in Leipzig	1864 Oct. 27.
- *Charles Marignac* in Genf	1865 März 30.
- *William Miller* in Cambridge	1860 Mai 10.
- *Henri Milne Edwards* in Paris	1847 April 15.
- *Arthur-Jules Morin* in Paris	1839 Juni 6.
- *Ludwig Moser* in Königsberg	1843 Febr. 16.
- *J. G. Mulder* in Bennekom bei Wageningen .	1845 Januar 23.
- *Karl Nägeli* in München	1874 April 16.
- *Christian August Friedrich Peters* in Kiel . . .	1866 März 1.
- *Eduard Pflüger* in Bonn	1873 April 3.
- *Joseph Plateau* in Gent	1869 April 29.
- *Friedrich August von Quenstedt* in Tübingen. .	1868 April 2.
- *Gerhard vom Rath* in Bonn	1871 Juli 13.
- *Ferdinand Römer* in Breslau	1869 Juni 3.
- *Georg Rosenhain* in Königsberg	1859 August 11.
- *Henri Sainte-Claire-Deville* in Paris	1863 Nov. 19.
- *George Salmon* in Dublin	1873 Juni 12.
- *Arcangelo Scacchi* in Neapel	1872 April 18.
- *Ernst Christian Julius Schering* in Göttingen .	1875 Juli 8.
- *Ludwig Schläfli* in Bern	1873 Juni 12.
- *Hermann Schlegel* in Leiden	1865 Nov. 13.
- *Theodor Schwann* in Lüttich	1854 April 17.
- *Philipp Ludwig Seidel* in München	1863 Juli 16.
- *Karl Theodor Ernst von Siebold* in München .	1841 März 15.
- *Japetus Steenstrup* in Kopenhagen	1859 Juli 11.
- *George Gabriel Stokes* in Cambridge	1859 April 7.
- *Otto Struve* in Pulkowa	1868 April 2.
- *Bernhard Studer* in Bern	1845 Januar 13.
- *James Joseph Sylvester* in Baltimore	1866 Juli 26.

	Datum der Wahl.	
Sir *William Thomson* in Glasgow	1871	Juli 13.
Herr *Pafnutij Tschebyschew* in Petersburg	1871	Juli 13.
- *Louis-René Tulasne* in Paris	1869	April 29.
- *Alexander William Williamson* in London . . .	1875	Nov. 18.
- *Adolphe Würtz* in Paris	1859	März 10.

Philosophisch-historische Klasse.

Herr *Theodor Aufrecht* in Bonn	1864	Febr. 11.
- *George Bancroft* in Washington	1845	Febr. 27.
- *Theodor Benfey* in Göttingen	1860	April 26.
- *Theodor Bergk* in Bonn	1845	Febr. 27.
- *Jacob Bernays* in Bonn	1865	Jan. 12.
- *Samuel Birch* in London	1851	April 10.
- *Otto Boehtlingk* in Jena	1855	Mai 10.
- *Marie-Félicité Brosset* in St. Petersburg . . .	1866	Febr. 15.
- *Heinrich Brugsch* in Gratz	1873	Febr. 13.
- *Heinrich Brunn* in München	1866	Juli 26.
- *Georg Bühler* in Bombay	1878	April 11.
- *Giuseppe Canale* in Genua	1862	März 13.
- *Antonio Maria Ceriani* in Mailand	1869	Nov. 4.
- *Alexander Cunningham* in London	1875	Juni 17.
- *Georg Curtius* in Leipzig	1869	Nov. 4.
- *Léopold Delisle* in Paris	1867	April 11.
- *Lorenz Diefenbach* in Darmstadt	1861	Jan. 31.
- *Wilhelm Dindorf* in Leipzig	1846	Decbr. 17.
- *Bernhard Dorn* in St. Petersburg	1864	Febr. 11.
- *Émile Egger* in Paris	1867	April 11.
- *Petros Eustratiades* in Athen	1870	Nov. 3.
- *Giuseppe Fiorelli* in Rom	1865	Jan. 12.
- *Karl Immanuel Gerhardt* in Eisleben	1861	Jan. 31.
- *Wilhelm von Giesebrecht* in München	1859	Juni 30.
- *Konrad Gislason* in Kopenhagen	1854	März 2.
- Graf *Giambattista Carlo Giuliari* in Verona .	1867	April 11.
- *Aureliano Fernandez Guerra y Orbe* in Madrid .	1861	Mai 30.
- *Karl Halm* in München	1870	Jan. 13.

	Datum der Wahl.
Herr *Friedrich Wilh. Karl Hegel* in Erlangen . . .	1876 April 6.
- *Emil Heitz* in Strafsburg	1871 Juli 20.
- *Wilhelm Henzen* in Rom	1853 Juni 16.
- *Broer Emil Hildebrand* in Stockholm	1845 Febr. 27.
- *Paul Hunfalvy* in Pesth	1873 Febr. 13.
- *Willem Jonckbloet* im Haag	1864 Febr. 11.
- *Ulrich Koehler* in Athen	1870 Nov. 3.
- *Sigismund Wilhelm Koelle* in Pancaldi bei Konstantinopel	1855 Mai 10.
- *Stephanos Kumanudes* in Athen	1870 Nov. 3.
- *Konrad Leemans* in Leiden	1844 Mai 9.
- *Adrien de Longpérier* in Paris	1857 Juli 30.
- *Elias Lönnrot* in Helsingfors	1850 April 25.
- *Hermann Lotze* in Göttingen	1864 Febr. 11.
- *Giacomo Lumbroso* in Rom	1874 Nov. 3.
- *Johann Nicolas Madvig* in Kopenhagen . . .	1836 Juni 23.
- *Henri Martin* in Rennes	1855 Mai 10.
- *Giulio Minervini* in Neapel	1852 Juni 17.
- *Carlo Morbio* in Mailand	1860 April 26.
- *Ludvig Müller* in Kopenhagen	1866 Juli 26.
- *Max Müller* in Oxford	1865 Jan. 12.
- *John Muir* in Edinburgh	1870 Nov. 3.
- *August Nauck* in St. Petersburg	1861 Mai 30.
- *Charles Newton* in London	1861 Jan. 31.
- *Theodor Nöldeke* in Strassburg	1878 Febr. 14.
- *Julius Oppert* in Paris	1862 März 13.
- *Karl von Prantl* in München	1874 Febr. 12.
- *Rizo Rangabé* in Berlin	1851 April 10.
- *Félix Ravaisson* in Paris	1847 Juni 10.
- *Adolphe Regnier* in Paris	1867 Jan. 17.
- *Ernest Renan* in Paris	1859 Juni 30.
- *Léon Renier* in Paris	1859 Juni 30.
- *Alfred von Reumont* in Burtscheid bei Aachen.	1854 Juni 15.
- *Georg Rosen* in Detmold	1858 März 25.
- *Rudolph Roth* in Tübingen	1861 Jan. 31.
- *Joseph Roulez* in Gent	1855 Mai 10.
- *Eugène de Rozière* in Paris	1864 Febr. 11.
- *Hermann Sauppe* in Göttingen	1861 Jan. 31.
- *Arnold Schäfer* in Bonn	1874 Febr. 12.

	Datum der Wahl.	
Herr *Adolph Friedr. Heinr. Schaumann* in Hannover	1861	Jan. 31.
- *Wilhelm Scherer* in Berlin	1875	April 8.
- *Anton Schiefner* in St. Petersburg	1858	März 25.
- *Georg Friedrich Schömann* in Greifswald . . .	1824	Juni 17.
- *Theodor Sickel* in Wien	1876	April 6.
- *Leonhard Spengel* in München	1842	Decbr. 22.
- *Friedrich Spiegel* in Erlangen	1862	März 13.
- *Aloys Sprenger* in Bern	1858	März 25.
- *Adolf Friedrich Stenzler* in Breslau	1866	Febr. 15.
- *Ludolf Stephani* in St. Petersburg	1875	Juni 17.
- *Théodor Hersart de la Villemarqué* in Paris . .	1851	April 10.
- *Louis-Vivien de Saint-Martin* in Paris	1867	April 11.
- *Matthias de Vries* in Leyden	1861	Jan. 31.
- *William Waddington* in Paris	1866	Febr. 15.
- *Natalis de Wailly* in Paris	1858	März 25.
- *William Dwight Whitney* in New-Haven . . .	1873	Febr. 13.
- *Jean-Joseph-Marie-Antoine de Witte* in Paris . .	1845	Febr. 27.
- *William Wright* in Cambridge	1868	Nov. 5.
- *K. E. Zachariae von Lingenthal* in Grofskmehlen	1866	Juli 26.

PHYSIKALISCHE

ABHANDLUNGEN

DER

KÖNIGLICHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

ZU BERLIN.

AUS DEM JAHRE

1878.

BERLIN.

BUCHDRUCKEREI DER KÖNIGLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

G. VOGT.

UNIVERSITÄTSSTR. 8.

1879.

IN COMMISSION BEI FERD. DÜMMLER'S VERLAGS-BUCHHANDLUNG.

(HARRWITZ UND GOSSMANN.)

Inhalt.

Seite

BURMEISTER: Neue Beobachtungen an *Doedicurus giganteus*. (Mit 2 Tafeln.) . 1

Neue Beobachtungen

an

Doedicurus giganteus.

Von

Hrn. H. BURMEISTER

in Buenos Aires, corresp. Mitgliede der Akademie.

[Mitgetheilt in der Akademie der Wissenschaften am 28. October 1878].

Unter den riesenmäfsigen Panzerthieren der Pampas-Formation, welche mit dem Namen der Glyptodonten oder Hoplophoriden belegt worden sind, nimmt hinsichtlich der Plumpheit ihres Baues die überschriftlich genannte Art die erste Stelle ein; sie rechtfertigt vollständig den Ruf eines Giganten im Vergleich mit den zwerghaften Nachbildern der gegenwärtigen Epoche, die auf demselben Gebiet Süd-Amerikas, wo jene colossalen Gestalten begraben liegen, umherstreifen.

Die ungemein massiven Verhältnisse der Knochen eines gewissen Theils des Skeletes, neben den ziemlich zarten des anderen, scheinen es mir bewirkt zu haben, dafs ein vollständiges Exemplar, wie solche von anderen Arten der Gruppe mehrmals gefunden worden sind, bisher nicht von der genannten Species wahrgenommen ist: wir kennen das Thier nur aus abgerissenen Stücken seines Knochengerüstes und sind selbst über die Einzelnheiten der bekannten Knochen noch nicht vollständig unterrichtet. Sogar die Zusammengehörigkeit der bisher demselben Thier zugeschriebenen Bestandtheile seines Baues ist hypothetisch und nur aus der correspondirenden Plumpheit derselben mit einiger Wahrscheinlichkeit abgeleitet worden. Es scheint mir daher die bestimmte Wahrnehmung dieser Zusammengehörigkeit noch immer einigen Werth zu haben und stehe ich darum nicht an, meine jüngst hierüber gemachten Erfahrungen der Königl. Akademie zur gefälligen Kenntnifsnahme im Nachfolgenden vorzulegen.

Einige kurze Notizen über die früher aufgefundenen Körpertheile mögen dieser Mittheilung zur Einleitung dienen.

Das zuerst bekannt gewordene Stück des Thieres bestand in dem fast unförmlich plumpen Endtheil des Schwanzes, wovon Blainville in seiner Ostéographie (*Edentés, Glyptodon* pl. I fig. 4. 5) eine Abbildung mittheilte, die von Nodot bei der Beschreibung der neuen Gattung *Schistopleurum* (*Descript. d'un nouv. genre d'Edenté fossile*, etc. Dijon 1856. 8. avec Atlas en 4.) wiederholt worden ist (l. l. pl. VIII fig. 6. 7). Beide Autoren liefsen das Thier, dem dieser Schwanz angehört hat, ohne specifischen Namen; Blainville war vor der Abfassung des Textes zu seinen Tafeln gestorben, und Nodot wagte es nicht, das Eigenthumsrecht seines Vorgängers anzutasten.

Bald nach meinem Eintritt in die Direction des hiesigen Museo Público fand ich bei der Excursion an den Rio Salado, worüber ich in der *Zeitschr. für allgem. Erdkunde* (N. F. Bd. 15. S. 237, Berlin 1863. 8.) berichtet habe, das Hauptstück eines ebensolchen Schwanzpanzers und hielt denselben, durch Nodot's Angaben über den von Owen aufgestellten *Glyptodon clavicaudatus* verleitet, damals wegen seiner keulenförmigen Gestalt für dieser Art zustehend (*Anal. d. Mus. Públ. de Buenos Aires* tom. I p. 191); überzeugte mich aber später (ebenda, tom. II p. 140) von meinem Irrthum, nachdem ich die Beschreibung Owen's im Original hatte zu Rathe ziehen können.

Zehn Jahre nach Blainville's erster Darstellung des Schwanzpanzers beschrieb G. Pouchet im *Journal de l'Anatomie et Physique de* Ch. Robin vom 1. März 1866 das colossale Becken eines Glyptodonten unter dem von Serres gegebenen Namen des *Gl. giganteus*. Dieses Becken, wovon ich bei Abfassung des ersten Theils der *Anales del Mus. Públ. de B. A.* nur ein sehr beschädigtes Stück der Ossa innominata der rechten Seite vor mir hatte, zog ich damals (p. 194 pl. VIII fig. 1) zu *Gl. tuberculatus* Owen's, erkannte aber später, nachdem ich in den Besitz des vollständigen Skelets der genannten Art gelangt war, seine völlige Verschiedenheit von Becken dieser Species, und ordnete in Folge dessen den *Gl. giganteus* in die inzwischen von mir aufgestellte Gattung *Panochthus*, zu welcher der *Gl. tuberculatus* gehört, als besondere Art ein (ebenda, tom. II p. 140). Zugleich sprach ich die Vermuthung aus, dafs

der colossale früher als *Gl. clavicaudatus* besprochene Schwanzpanzer zu dieser Art gehören werde. Auch ein aus Bravard's Sammlung stammender, nicht minder plumper Vorderfufs wurde von mir derselben Art zugetheilt (ebenda, tom. II p. 337, die Anmerkung).

Einige Zeit nach Abfassung der hier erwähnten Angaben fand Herr Joseph Pacheco das ziemlich vollständige Exemplar eines grofsen Glyptodonten auf seiner Estanzia in der Nähe des Städtchens Salto und stellte mir dasselbe freundlichst zur Disposition. Das Skelet war leider beim Herausfördern aus dem zähen Diluviallehm stark zertrümmert worden und auch an sich unvollständig, denn es fehlte der ganze Schwanz, gleichwie dem Rumpfe der Rückenpanzer. Das Becken zerbrach, auch der Schädel und das Rückgrat fielen in Trümmer; doch kamen die Knochen der Extremitäten heil zu Tage. Die nähere Untersuchung der Reste ergab alsbald, dafs das Becken mit dem von Pouchet beschriebenen des *Gl. giganteus* übereinstimmte und dafs der von mir ebendahin gebrachte plumpe Vorderfufs wirklich dieser Art angehöre; ob aber der colossale Schwanzpanzer, wie ihn Blainville's und Nodot's Figuren darstellen, damit zu verbinden sei, blieb immer noch eine hypothetische Annahme, weil gerade der Schwanz dem gefundenen Skelet fehlte. Indessen erwies die weitere Untersuchung der übrigen Skelettheile andere durchaus eigenthümliche Verhältnisse des Körperbaus, welche mich zur Absonderung der Art von der Gattung *Panochthus* und zur Aufstellung eines besonderen Genus nöthigten. Unter dem Namen *Doedicurus* beschrieb ich dasselbe am Ende des zweiten Theils der *Anales d. Mus. Públ. de B. A.* (p. 393) und ordnete ihm den *Gl. giganteus* als einzige bisher bekannte Art ein, selbige nach ihren hauptsächlichsten Eigenthümlichkeiten a. a. O. abhandelnd.

Die noch bestehende Ungewifsheit über das Zusammengehören des colossalen Schwanzpanzers mit dieser Art ist nun kürzlich auch gehoben worden; das Museo Público erstand von einem Sammler zwei ziemlich vollständige Becken des *Gl. giganteus* und an dem einen haftete noch der in Rede stehende Schwanz, glücklicher Weise vollständiger erhalten, als er in Blainville's und Nodot's Abbildungen dargestellt ist. Diese Wahrnehmung steigert die Gröfse desselben noch um ein Viertel, der Schwanzpanzer ist wirklich über 3 Fufs lang, aber keineswegs überall

von der enormen Dicke, welche dem kolbig angeschwollenen Ende zusteht; er wird vielmehr nach vorn hin allmälig immer dünner und endet hier mit einer gebrechlichen, trichterförmigen Erweiterung, welche wegen dieser Beschaffenheit leicht verloren gehen mufste. Leider sind von dem benachbarten Rumpfpanzer keine Reste aufgefunden, dessen Beschaffenheit läfst sich dermalen noch nicht angeben; aber der gesonderte Brustpanzer liegt vom Exemplar des Hrn. Pacheco vor und der stimmt mit dem von *Panochthus* und *Glyptodon* völlig überein.

Nach diesen einleitenden Mittheilungen über die bisherigen Fundstücke des *Doedicurus giganteus* gehe ich nun zur Schilderung seiner besonderen Eigenschaften über.

Aus der Tabelle der systematischen Gattungsunterschiede, welche ich am Ende meiner Monographie der Glyptodonten gegeben habe (*Anales del Mus. Públ. de B. A.* tom. II p. 404) ist ersichtlich, dafs *Doedicurus* sich durch die kleinste Zahl der Zehen an den Vorderfüfsen von allen anderen Gruppengenossen unterscheidet; das Thier hat an genannter Extremität nur drei vollständige Zehen, am Hinterfufs dagegen vier, wie die *Panochthus* und *Hoplophorus*, welche beide auch am Vorderfufs vier Zehen besitzen, indem ihnen nur der Daumen fehlt, während dem *Doedicurus* auch der Kleinfinger abgeht. Die typische Gattung *Glyptodon* besitzt vorn vier, hinten alle fünf Zehen vollständig, vorn feht der Kleinfinger, und zwar absolut, ohne alle Spur, die noch in dem rudimentären Metacarpusknochen bei *Doedicurus* vorhanden ist. Meine Abbildungen auf Taf. VII. X. XXII. XXXIII. XXXV und XLII der *Anales* etc. lehren das Nähere dieser Verhältnisse [1]).

Der zweite systematische Hauptcharakter des *Doedicurus* liegt im Bau des Schädels, der den flachen Scheitel, ohne die cavernöse Auftreibung der Knochen des Schädeldaches, mit *Glyptodon* gemein hat, während *Panochthus* und *Hoplophorus* mit weiten Höhlen, die bis zum Hinterhaupt reichen, darin versehen sind und in Folge dessen eine convexe, selbst stark gewölbte Scheitelfläche besitzen. Daher erscheint zumal der

[1]) Man vergleiche darüber auch meinen Aufsatz in Müller-Reichert's *Archiv für Anatomie und Physiol.* 1871. S. 700, die Fufsbildung der lebenden Armadillos mit der der Glyptodonten zusammenstellend.

Schädel von *Panochthus*, bei übrigens ziemlich gleicher Gröfse des Rumpfes, beträchtlich gröfser als der von *Doedicurus*, obgleich die Gaumenpartien mit den Unterkiefern beider Gattungen beinahe gleich grofs sind. Nichtsdestoweniger ist der Schädel von *Doedicurus* solider construirt, als der von *Panochthus*, denn der Jochbogen verbindet sich durch eine kräftige Knochenbrücke mit der hinteren Orbitalecke des Stirnbeins, eine Verbindung, die bei *Panochthus*, obgleich dessen Jochbogen nach vorn viel breiter ist als der von *Dedicurus*, nur durch eine ganz feine Commissur bewerkstelligt wird, wie es meine Abbildungen auf Taf. III und XLII a. a. O. lehren. Den anderen beiden Gattungen der Glyptodonten fehlt diese Verbindung, doch hat *Hoplophorus* noch den nach vorn breiteren Jochbogen von *Panochthus* (ebenda, Taf. XVIII) mit deutlicher Orbitalecke, während *Glyptodon* den schmäleren Jochbogen von *Doedicurus* ohne Andeutung einer Orbitalecke besitzt (ebenda, Taf. XXIV).

An den übrigen Theilen des Knochengerüstes sind, mit Ausschlufs des bald zu betrachtenden Beckens, keine so hervorragende Gattungsunterschiede bemerkbar. Die Hals- und Nackenpartie der Wirbelsäule, welche ich a. a. O. beschrieb und durch Abbildung erläuterte (Taf. XLII Fig. 2), gleicht sehr der von *Panochthus* und ist nur etwas plumper, namentlich breiter: die übrigen Abschnitte der Wirbelsäule wurden nicht genügend erhalten, um sie mit denen anderer Arten zu vergleichen. Am Oberarmknochen zeigt sich die Brücke zwischen der Epitrochlea und vorderen Fläche, durch welche der Nerv. medianus und die Arter. ulnaris gehen; sie findet sich ebenso bei *Panochthus*, *Hoplophorus* und den lebenden Armadillos, fehlt aber der typischen Gattung *Glyptodon* nebst Untergattung *Schistopleurum*. Die beiden Knochen des Vorderarms zeichnen sich durch gröfsere Plumpheit vor denen aller Gattungen, auch der Gattung *Glyptodon* aus, wie meine Abbildung a. a. O. Taf. XXXIII im Vergleich der beiden Figuren 1 und 2 deutlich macht; besonders ist die Partie des Olecranon relativ beträchtlich gröfser bei *Doedicurus*. Dieselbe Plumpheit gilt auch für die Zehenknochen, von denen zumal das Krallenglied kürzer und dicker ist, als das entsprechende der anderen Gattungen. Von der hinteren Extremität läfst sich dasselbe sagen; alle ihre Knochen sind nur sehr plump, sonst aber nicht eigenthümlich gestaltet. Ihre Länge harmonirt mit der aller entsprechenden Knochen von *Panochthus*, aber

jeder einzelne ist breiter und dicker, welcher Unterschied am deutlichsten an den beiden verwachsenen Knochen des Unterschenkels hervortritt. Dadurch wird namentlich der Fufs dem der Gattung *Glyptodon* in der Gesammtform ähnlicher; weil aber bei *Doedicurus* die bei *Glyptodon* vorhandene Innenzehe fehlt, so ist diese allgemeine Aehnlichkeit nicht als verwandtschaftliche Beziehung aufzufassen, sondern nur Folge der Gesammtplumpheit der Gattung *Doedicurus* im Vergleich mit dem gracileren Bau von *Panochthus*. Eigenthümlich erscheint die Verbindung des Metatarsusknochens der dritten und vierten Zehe (die erste fehlende mitgerechnet) allein mit dem dritten Keilbein, indem der Metatarsus der fünften Zehe die ganze Fläche des Würfelbeins einnimmt und dem der vierten Zehe keine Theilnahme an der Verbindung mit demselben gestattet. Es folgt diese abweichende Verbindung aus der gröfseren Stärke der Knochen der fünften Zehe, die gerade bei *Panochthus* überraschend klein ist und besonders der Abschnitt unter dem Metatarsusknochen halb verkümmert (a. a. O. Taf. X. Fig. 1). Darin liegt die Hauptverschiedenheit im Bau des Hinterfufses der beiden Gattungen, abgesehen von der gesammten gröfseren Plumpheit bei *Doedicurus*, welche sich zumal auch in der gröfseren Dicke des Calcaneus ausspricht, ohne dafs derselbe auch länger wäre.

Zur näheren Betrachtung des Beckens, als dem noch ungenügend bekannten Körpertheil mich wendend, lege ich von demselben zwei Abbildungen vor, die besser als eine lange Beschreibung die Eigenthümlichkeit dieses merkwürdigsten Abschnitts des Knochengerüstes der Glyptodonten anschaulich machen werden. In der Gesammtform harmonirt dies Becken völlig mit dem allgemeinen Typus des Beckens der Gruppe, welcher auf nachstehenden Verhältnissen in der Anordnung der Knochen beruht.

Die Darmbeine stehen senkrecht nach oben und enden mit einer stark erweiterten, höckerigen Fläche, worauf der schwere Rückenpanzer hauptsächlich sich stützt, mit ihm durch eine dicke Schicht elastischen Bindegewebes vormals verbunden.

Mit diesem einen transversalen Bogen bildenden Kamme der beiden Darmbeine verbindet sich ein ebensolcher longitudinaler Kamm der Lenden- und Kreuzwirbel, welcher da, wo er den Querkamm der Darmbeine trifft, innig mit ihm zusammenhängt, ein förmliches Kreuz bildend, das am Tragen des Panzers Theil nimmt.

Unmittelbar an die Darmbeine stofsen nur die zwei oder drei vordersten Kreuzwirbel, die folgenden sieben sind zu einem dünnen, bogenförmig nach oben gekrümmten Rohr umgestaltet, dessen dorsale Seite sich auch kammartig erhebt und die Fortsetzung des Kreuzes nach hinten darstellt.

Wirbelkörper und Querfortsätze haben nur die beiden letzten ungleichen Wirbel dieses Rohres; der vordere schwächere von ihnen verbindet sich durch seine kürzeren Querfortsätze mit dem ungemein kräftigen Querfortsatz jeder Seite des hinteren, und der stöfst allein an die Sitzbeine, mit ihnen fast zu unzertrennbarer Substanz verwachsend.

Da wo diese Verwachsung Statt findet, erhebt sich der obere Rand des Sitzbeins in einen starken, mehr oder weniger hohen Kamm, mit einer der an den Darmbeinen ähnlichen erweiterten Endfläche, welche am Tragen des Panzers sich betheiligt und mit ihm auf dieselbe Weise durch elastisches Bindegewebe zusammenhängt.

Die Schambeine sind nur dünne, cylindrische Knochen, welche oben dicht unter der Pfanne durch ein bald gröfseres, bald kleineres Foramen obturatorium vom Sitzbein getrennt werden, darunter abwärts aber mit ihm innig verwachsen, dessen vorderen Rand bildend, ohne mittelst der Symphysis zusammenzutreten. Alle Glyptodonten haben ein nach unten offenes Becken.

Wir wollen nun untersuchen, wie diese allgemeinen Eigenschaften am Becken des *Doedicurus giganteus* zur besonderen, ihm eigenthümlichen Umbildung sich gestaltet haben.

Die auffallendste Eigenthümlichkeit ist der enorme, dem *Doedicurus* allein in dem Grade zustehende Unterschied in der Gröfse des vorderen und hinteren Querdurchmessers des ganzen Beckens.

Als vorderen Querdurchmesser setze ich den Abstand der beiden Höcker an den Aufsenecken der Pfannen an; als hinteren die Breite des Beckens in der Richtung der Querfortsätze des letzten Sacralwirbels. Beide Distanzen verhalten sich zu einander an den Becken von sechs verschiedenen Arten, welche ich vor mir habe, wie die nachstehende Tabelle in Metermaafs angiebt, mit Hinzufügung der äufsersten Distanz, zwischen den am weitesten von einander abstehenden obersten Ecken der Sitzbeinkämme.

Art	*Glyptodon laevis*	*Glyptodon asper*	*Glyptodon elongatus*	*Glyptodon clavipes*	*Panochthus tuberculatus*	*Doedicurus giganteus*
Vordere	0,508	0,508	0,508	0,483	0,510	0,510
Hintere	0,508	0,535	0,535	0,508	0,610	0,660
Aeufserste	0,560	0,610	0,610	0,560	0,660	0,960

Bei Betrachtung dieser Tabelle überzeugt man sich, dafs der vordere Beckendurchmesser aller Species ziemlich gleich bleibt und kaum bis $1\frac{1}{2}$ Centimeter bei verschiedenen Arten differirt. Anders verhält sich schon der hintere Querdurchmesser; darin stehen *Glyptodon laevis* und *Gl. clavipes* allen übrigen Arten etwas nach, *Gl. asper* und *Gl. elongatus* haben unter sich gleiche, aber um 3 Centim. gröfsere hintere Breite, und diese Breite steigert sich bei *Panochthus tuberculatus* bis auf 10 Centim., eine Zunahme, welche mit der von *Doedicurus* in ziemlich gleichem Verhältnifs steht. Dessen bedeutende Differenz ist indessen keine relative mehr, sondern eine positive, einen durchaus verschiedenen Gesammttypus der Art andeutend, und das wird zur Gewifsheit, wenn man den äufsersten Querdurchmesser zwischen den obersten Ecken der Sitzbeinkämme zu Rathe zieht, welcher bei *Doedicurus* um 40 Centim. gröfser ist als bei *Gl. laevis* und 30 Centim. gröfser, als der von *Panochthus*, während zwischen letzterer und ersterer Art der Unterschied nur etwa 10 Centim. beträgt.

Es sei genug der vergleichenden Betrachtung, die Eigenthümlichkeit der Gattung im Bau des Beckens darzuthun; wir wenden uns zur speciellen Schilderung desselben, um die bisher unbekannten, durch meine jüngsten Fundstücke ermittelten Bildungsverhältnisse im Einzelnen angeben zu können.

Das von G. Pouchet am oben erwähnten Orte beschriebene und abgebildete Becken war an allen peripherischen Theilen beschädigt und besafs nur die hintere Partie zwischen beiden Sitzbeinkämmen vollständig. Mein kürzlich zur Untersuchung gebrachtes Becken ist dagegen an allen oberen und hinteren Ecken unversehrt und nur in der unteren Partie der

Sitzbeine bis zur Schambeinfuge schadhaft. Aber glücklicher Weise findet sich diese selbe Partie ganz vollständig und völlig unversehrt an einem anderen Becken derselben Art in der Bravard'schen Sammlung, und dadurch bin ich in den Stand gesetzt, auch diese fehlende Partie an meinem Becken naturgemäfs herstellen zu können. Auf dies so ausgeführte Becken stützt sich meine Zeichnung der Ansicht von vorn und von der Seite, in welcher nichts angegeben ist, was sich nicht in der Natur an den mir vorliegenden Resten als übereinstimmend nachweisen läfst. Ich darf daher die Zeichnung als eine völlig richtige Darstellung der Natur ansehen.

Bei der Betrachtung von vorn (Fig. 1) erscheint die obere Partie des Beckens sehr grofs gegen die untere, aber nur deshalb, weil, wie die Ansicht von der Seite (Fig. 2) lehrt, diese untere Partie stark nach hinten zurücktritt, also in Folge der Verkürzung im Anblick kleiner erscheint als sie wirklich ist. Die obere Hälfte, von den Pfannengruben (*b d*) aufwärts, bildet eine nach vorn hohle, nach hinten mäfsig gewölbte, etwas vorwärts geneigte Wand, welche am oberen Rande bogig abgegrenzt ist und hier, besonders nach den Seiten hin, in die höckerige kammförmige Endfläche sich erweitert, welche zumal in der Seitenansicht (Fig 2) deutlich erkannt wird. Beide Flächen, die vordere wie die hintere, werden durch stumpfe leistenförmige, etwas schief nach aufsen herablaufende Erhabenheiten in verschiedene Abtheilungen gesondert, welche für sich selbständig vertieft oder ausgehöhlt sind und von den grofsen Muskeln oder ihren Fleischbündeln herrühren, die sich an diese Flächen ansetzen. In der Mitte des gemeinsamen Bogens der Ränder beider Darmbeine erhebt sich über dieselben ein breites, höckeriges Knochenpolster, welches den Kamm der drei Sacralwirbeldornen anzeigt, die hier wie unter sich, so auch mit den Darmbeinen innig verwachsen sind; eine dünne, senkrecht aus der Fläche der Darmbeine sich erhebende Knochenwand zeigt die Sacraldornen an und setzt sich nach hinten, über dem gebogenen Rohr der hinteren Sacralwirbel, bis ans Ende des Beckens fort. Die beiden letzten Wirbel dieses Rohrs (*h* und *i* Fig. 2) sind durch breite und besonders am letzten dicke Wirbelkörper von den übrigen innig verwachsenen Wirbeln zu unterscheiden; letztere erkennt man nur an den weiten ovalen

Löchern an jeder Seite des Rohres und ersieht daraus, dafs vom Kamm der Darmbeine abwärts sechs Wirbel im Rohre enthalten sind, eine Anzahl, welche bei allen übrigen Glyptodonten ebenfalls sich findet.

Die angegebene mittlere polsterförmige Wölbung des Sacralkammes, welche sich gegen 2 Zoll (5 Centim.) über den Rand des Darmbeinkammes erhebt, ist in diesem Grade der Gattung *Doedicurus* eigenthümlich, sie findet sich in viel geringerer Ausbildung nur noch bei *Panochthus* und fehlt den übrigen Glyptodonten. Bei der letztgenannten Gattung giebt sie sich schon äufserlich, an der Wölbung des Panzers, als eine buckelartige Erhebung über dessen allgemeines Niveau zu erkennen und wird deshalb wohl auch bei *Doedicurus* in stärkerem Grade ersichtlich gewesen sein, also wesentlich zu der eigenthümlichen Gestalt des Thieres mit beigetragen haben.

Der Sacralkamm hat an dieser Stelle, vom unteren Rande des Sacrums mit Einschlufs der Markhöhle gemessen (zwischen *e e* Fig. 1), 33 Centim. Höhe; die Höhe der Darmbeine dagegen, vom vorderen Rande des Acetabulums bis zum oberen Rande des Kammes, beträgt 40 Centim. Die gröfte Breite beider Darmbeine, zwischen den vorspringenden Seitenecken des oberen Bogens (*a a*, Fig. 1), ist 68 Centim.; die geringste an der schmalsen Stelle etwas über der Pfannengrube 40 Centim., und die untere zwischen den vorspringenden Höckern neben den Pfannengruben (*b b*) 50 Centim. Der Abstand beider Pfannengruben von einander (*d d*) ist auffallend gering, nur 15 Centim. und jede Pfanne hat zwischen den Höckern an der Aufsen- und Innenecke 17,5 Centim. Breite. Diese Höcker, von denen der innere nach vorn gebogen ist, der äufsere gerade nach der Seite gerichtet, sind Muskularhöcker; sie bilden eine allgemeine Eigenheit der Glyptodonten und finden sich in geringerer Ausbildung auch bei den lebenden Armadillos. Die Pfannengrube hat einen länglich nierenförmigen Umrifs, indem eine schwache Bucht an der Innenseite, welche zur Aufnahme das Ligamentum teres dient, sie in eine vordere breitere und hintere schmälere Hälfte absondert. Beide zusammen sind in grader Linie 13 Centim. lang, die vordere ist 9 Centim., die hintere 6 Centim. breit. Die lange Diagonale der Grube ist nach vorn abwärts geneigt, daher der vordere Rand beträchtlich tiefer steht als der hintere, wie Fig. 2 in der Seitenansicht des Beckens lehrt.

Gleich unter dem Ausschnitt am inneren Rande der Pfanne beginnt das Foramen obturatorium, eine länglich elliptische Lücke zwischen Scham- und Sitzbein von 10 Centim. Länge und 3 Centim. Breite. Der Ast des Sitzbeins, welcher die Lücke nach oben begrenzt, ist ein starker Knochen von ovalem Umrifs, 9 Centim. hoch und 5 Centim. dick; das Schambein ist viel schwächer, scharfkantiger nach oben und unten, 3 Centim. hoch und 2 Centim. dick. Von dem Punkte an, wo beide Knochen sich unter dem Foramen obturatorium verbinden, gehen sie in eine anfangs 20 Centim. breite Platte über, die sich theils nach oben zum Kamm des Sitzbeins, theils nach unten gegen die Schambeinfuge hin ausbreitet, und im Ganzen eine länglich dreiseitige Form hat, indem sie nach unten hin allmälig immer schmäler wird. Die Platte ist auf der Aufsenfläche mäfsig gewölbt, auf der Innenseite ausgehöhlt und an allen Rändern mehr oder weniger verdickt, besonders aber am oberen Rande, welcher als die Fortsetzung des dicken Sitzbeinanfanges neben dem Foramen obturatorium zu betrachten ist und einen nach innen vorspringenden Rand zur Abgrenzung der Beckenhöhle nach oben bildet. Auf diesen dicken Rand des Sitzbeins stützt sich an jeder Seite der dicke ovale Sitzbeinkamm, dessen obere abgerundete Ecken (*c c*) die am weitesten nach aufsen vortretenden Punkte des ganzen Beckens darstellen. Der Kamm steigt schief von hinten nach vorn empor (Fig. 2) und wendet sich gleichzeitig stets mehr nach aufsen (Fig. 1), selbst einen dicken, dreikantigen Knochen bildend, dessen innere platte Kante in den verdickten Rand des Darmbeins übergeht, während die obere und untere Kante höckerig uneben sind und die länglich ovale Aufsenfläche (Fig. 2) mit knollenförmigen Unebenheiten besetzt ist, woran sich entsprechende der Innenseite des Panzers ansetzten, in den Vertiefungen zwischen ihnen das elastische Bindegewebe anhäufend. Dieser Kamm ist in schiefer Richtung 24 Centim. lang, 10 Centim. in der Mitte breit und 9 Centim. am Grunde dick, da wo er vom Rande des Sitzbeins ausgeht; hier fliefst er ohne Unterbrechung mit dem Querfortsatz des letzten Sacralwirbels zusammen, indem er an derselben Stelle sich an das Sitzbein ansetzt und mit ihm innig verwächst.

Unter dem dicken oberen Rande des Sitzbeins, von dem besagter Kamm ausgeht, wird die Platte des Sitzbeins schnell sehr dünn und hat in der Mitte des nunmehr nach unten und hinten schief abwärts gewen-

deten Theils des Knochens nur 0,5 Centim. Dicke. Anfangs ist dieses abwärts gewendete Stück des Knochens noch 22 Centim. breit, es wird aber je weiter nach unten immer schmäler, und endet zuletzt in eine feine Spitze von 6 Centim. Länge. Die Breitenabnahme nach unten erfolgt indessen nicht allmälig, sondern in Absätzen, indem der vordere Rand ziemlich grade fortzieht, der hintere dagegen zwei tiefe Buchten zeigt, welche den Knochen in drei Abschnitte von verschiedener Breite theilen. Der obere breiteste Abschnitt ist in der Mitte 16 Centim. breit und etwa 20 Centim. lang in der Richtung von oben nach unten; der mittlere Abschnitt hat in derselben Richtung 12 Centim. Länge und 10 Centim. Breite; der dritte von der schon erwähnten Spitze vorgestellte Abschnitt ist am Grunde nur 3 Centim. breit und 6 Centim. lang. Indem sich die ganze so geformte Platte allmälig stets weiter nach innen biegt, steht die genannte untere Spitze nicht mehr abwärts, sondern förmlich einwärts, wie das namentlich in Fig. 1 deutlich erscheint. Die äufsersten Enden beider Spitzen (*g g*) bleiben nur 12 Centim. von einander entfernt und waren im Leben offenbar durch ein starkes Ligament oder einen Knorpel mit einander verbunden[1]). Alle drei Abschnitte der Platte sind zusammen 45 Centim. lang, im Bogen der Aufsenfläche gemessen; die grade Linie der Sehne des Bogens beträgt 38 Centim.

Aus ihrer Beschaffenheit ist einleuchtend, dafs der vordere Rand der Platte, mit Einschlufs der untersten freien Spitze, dem Schambein angehört, der hintere dagegen, mit den beiden Stufen des breitesten und mittleren Abschnitts, dem Sitzbein. Diese Auffassung wird bestätigt durch gewisse Eigenschaften der Platte. Es läuft nämlich hinter dem vorderen Rande eine deutliche Furche vom Foramen obturatorium abwärts zur Spitze herab, welche die Trennung des schmalen Schambeins vom breiteren Sitzbein bestimmt andeutet. Der dem Schambein zustehende Saum des gemeinschaftlichen Knochens ist etwas dicker als die Fläche hinter der Furche und bildet, zumal auf der Innenseite, einen recht

[1]) Ich habe anfangs geglaubt, dafs die Spitzen, welche am Ende etwas beschädigt sind, von beiden Seiten zusammenstiefsen und ein geschlossenes Becken bildeten, daher ein solches früher für *Doedicurus* angesetzt (*Anal. d. Mus. Públ.* II. 402), bin aber jetzt anderer Ansicht geworden.

deutlichen Wulst, die Umrandung der Beckenhöhle anzeigend. Auch die äufserste unterste Spitze ist etwas dicker als die Fläche dahinter und selbst etwas knollig angeschwollen, nach aufsen und unten, gerade wie an den Schambeinen neben der Fuge gewöhnlich. Ja es bildet sich sogar neben dem Wulst ein kleiner scharfer Kamm auf der Aufsenseite hinter dem Rande, der offenbar dem Ansatz kräftiger Bauchmuskeln zur Basis diente, wie das ebenso an den Schambeinen kräftig organisirter Säugethiere gewöhnlich ist. Meine Figuren 1 und 2 stellen diesen Kamm sichtlich dar. Andererseits hat die hintere Hälfte der Platte an den abgerundeten Ecken der beiden Stufen starke Auftreibungen, förmliche Tuberositäten, mit knolligen Anschwellungen und tiefen Furchen dazwischen, welche als Tubera ischiatica gedeutet werden müssen; an beide Stufen setzten sich die starken Ligamente, welche die Beckenhöhle nach hinten abgrenzten; die obere Stufe entspricht ihrer Bedeutung nach der Spina ischiatica des menschlichen Beckens und die untere den Tuberibus ischiaticis; beide waren durch Ligamente mit den Seitenästen des letzten Sacralwirbels verbunden. Nimmt man diese Verbindung als bestehend an, so hat der innere Hohlraum des Beckens, das sogenannte kleine Becken, folgende Dimensionen:

Abstand des vordersten Sacralwirbels vom hintersten in grader Linie 62 Centim.

Gröfste Breite des Eingangs in das kleine Becken zwischen den Kanten, worauf die Sitzbeinflügel ruhen, 58 Centim.

Abstand des vordersten Sacralwirbels von den feinen Spitzen der Schambeine 65 Centim.

Abstand derselben Spitzen vom letzten Sacralwirbel 32 Centim.

Gröfste Breite des inneren Hohlraums zwischen den Platten der verbundenen Scham- und Sitzbeine 65 Centim.

Abstand der am stärksten gewölbten Mitte des Bogens der verwachsenen Sacralwirbel von den freien Spitzen der Schambeine 60 Centim.

Es bleibt noch übrig, von den Dimensionen der beiden letzten Sacralwirbel und ihrer Verbindung mit den Sitzbeinen zu reden: In Fig. 1 sind beide Wirbel von unten dargestellt, in Fig. 2 in der Ansicht von der Seite. Der vordere oder achte der ganzen Reihe ist anfangs dünn und flach, wie die vorhergehenden, wird aber nach hinten bald dicker

und breiter, so dafs er hier mit einer elliptischen Fläche endet, deren grofse Achse 12 Centim., die kleine 7 Centim. Ausdehnung hat. Von den Seiten dieses Wirbelkörpers gehen zwei dünne Querfortsätze aus, jeder 15 Centim. lang, 3 Centim. breit und 2 Centim. dick, die mit dem viel stärkeren Querfortsatze des letzten Sacralwirbels etwa auf der Mitte seiner Länge sich verbinden. Zwischen den Querfortsätzen beider Wirbel bleibt eine Lücke von mandelförmigem Umrifs, die 12 Centim. lang und 5 Centim. breit ist an der breitesten Stelle. Obgleich die Querfortsätze innig und unbeweglich verwachsen sind, so waren doch ihre Körper von einander getrennt und hingen nur mittelst Faserknorpel zusammen.

Der letzte Sacralwirbel besitzt einen viel stärkeren Körper als der vorletzte; seine Endflächen sind gröfser und der Kreisform mehr genähert; die vordere hat 11 Centim., die hintere 12 Centim. Durchmesser von rechts nach links und 9—10 Centim. von oben nach unten; die hintere ist mäfsig gewölbt; die vordere ganz eben wie die des vorhergehenden Wirbels. Der Bogen des Rückenmarkkanals ist sehr schmal, nur 2 Centim. breit, und die Weite des Kanals nicht gröfser, doch wohl die Höhe bis auf 3 Centim. Der vom Bogen ausgehende Dorn ist mit dem allgemeinen Sacralkamm innig verwachsen, trägt aber nach hinten zwei starke schiefe Gelenkfortsätze, welche mit den vorderen des ersten Schwanzwirbels articuliren. Spuren für untere Dornfortsätze, sogenannte Hämapophysen, sehe ich am Wirbelkörper nicht. Eine enorme Dicke und Länge besitzen die Querfortsätze dieses letzten Sacralwirbels, sie sind anfangs 5 Centim. breit, werden aber nach aufsen allmälig etwas stärker. Von dem Punkte an, wo sich mit ihnen die Querfortsätze des vorletzten Sacralwirbels verbinden, beträgt die Dicke des gemeinschaftlichen Knochens von oben nach unten 10 Centim. und von aufsen nach innen 5 Centim. Die vordere innere Oberfläche ist gewölbt und bildet am oberen Rande einen Wulst als Fortsetzung des entsprechenden unter den Sitzbeinkämmen; die hintere äufsere Fläche dagegen ist stark ausgehöhlt, weil Fortsetzung der Lücken am Anfange zwischen den Apophysen der beiden letzten Sacralwirbel. So bilden die beiden vereinigten Querfortsätze im Verein mit dem letzten Sacralwirbel eine sehr kräftige Querverbindung der beiden Sitzbeine, mit denen sie unmittelbar unter den Sitzbeinkämmen zu einer ungemein starken Knochenmasse, der dicksten des ganzen Beckens, ver-

schmelzen. Die Breite des Beckens beträgt an dieser Stelle, wie ich schon früher angab, 66 Centim., wovon 58 auf die Querfortsätze des letzten Sacralwirbels mit Einschlufs seines Körpers kommen, d. h. in grader Linie gemessen, als Sehne des nach hinten gewölbten Bogens, den jene Fortsätze zusammen mit dem Körper darstellen. Der Scheitel des Bogens in der Mitte des Wirbelkörpers steht 12 Centim. über die Sehne nach hinten hinaus und vermehrt dadurch die Längsachse des Beckens beträchtlich. Vom vorderen Rande des ersten Sacralwirbels bis zum hinteren des letzten beträgt dieselbe 70 Centim. [1])

Nach vorstehender Schilderung des Beckens lasse ich die Beschreibung des ihm zugehörigen Schwanzes folgen.

Von demselben liegen mir freilich nur zwei Wirbel des Anfanges aufserhalb des terminalen Panzerrohres und dieses letztere vor und nur von diesen Bestandtheilen des ganzen Schwanzes kann ich reden.

Der eine Wirbel pafst genau nach der Gröfse und seinen übrigen Verhältnissen an den letzten Sacralwirbel und kann deshalb wohl bestimmt als erster Schwanzwirbel gedeutet werden. In dieser Voraussetzung habe ich ihn hinter dem Becken bei Fig. 1 verzeichnet (*v*). Sein Körper ist an beiden Verbindungsflächen kreisrund und dieser Kreis hat 10 Centim. Durchmesser; die vordere Fläche ist ziemlich eben, die hintere mäfsig gewölbt, die Mitte des Körpers zwischen beiden Flächen beträchtlich verengt, wie gewöhnlich. Ansatzflächen für Hämapophysen nehme ich auch an diesem Wirbel nicht wahr, was auffällt, weil die vorderen Schwanzwirbel der Glyptodonten bei allen anderen Arten damit und mit starken unteren Dornen versehen sind. Der obere Wirbelbogen ist sehr dick und

[1]) Das von G. Pouchet beschriebene Pariser Exemplar zeigt überall etwas gröfsere Dimensionen, wie die nachstehende Zusammenstellung mit den Maafsen unseres Exemplars lehrt:

	Paris	Buen. Air.
Gröfste Breite zwischen den Ecken der Darmbeinkämme	0,80	0,65
Gröfste Breite zwischen den Ecken der Sitzbeinkämme	1,05	0,96
Länge des Foramen obturatorium	0,14	0,10
Breite desselben in der Mitte	0,04	0,03
Breite der Beckenhöhle neben den letzten Sacralwirbeln	0,67	0,58

doppelt so breit als der entsprechende am letzten Sacralwirbel, dagegen ist die Höhlung für das Rückenmark kleiner, von schmal elliptischem Umfang, 2,4 Centim. breit und vorn 3, hinten 5 Centim. hoch. Nach oben spitzt sich der Bogen stark zu und trägt hier sehr kräftige schiefe Gelenkfortsätze aber keinen Dornfortsatz, wieder eine Ausnahme vom Typus der übrigen Arten. Die vorderen schiefen Fortsätze sind sehr grofs, sie stehen aufrecht, mit beträchtlicher Divergenz nach oben und bilden zwei ohrförmige Knochenlappen, 10 Centim. hoch und 5 Centim. breit in der Mitte, hier stark nach vorn am Rande erweitert und dann in eine konische Spitze ausgehend, vor der an der Innenseite die 2 Centim. breite, fast kreisrunde Gelenkfläche für die hinteren schiefen Fortsätze des letzten Sacralwirbels angebracht ist. Die Ecken der oberen Spitzen stehen 12 Centim. aus einander und der ganze Wirbelbogen hat, mit Einschlufs dieser schiefen Fortsätze, eine Höhe von 18 Centim. Die hinteren schiefen Fortsätze bilden, wie am letzten Sacralwirbel, einen dicken, horizontal vom Rande des Wirbelbogens abstehenden Fortsatz, der mit zwei schiefen, etwas divergirenden, fast gewölbten Gelenkköpfen endet, die leider an dem mir vorliegenden Exemplar zerstört sind, daher eine genauere Beschreibung unstatthaft. Von den beiden Seiten des Wirbelkörpers gehen horizontale Querfortsätze aus, die sich ganz anders verhalten als bei den übrigen mir bekannten Glyptodonten. Bei letzteren sind sie nämlich ebenso lang wie die Querfortsätze des letzten Sacralwirbels, ähneln ihnen im Ansehen, legen sich innig an dieselben an, oder verwachsen gar mit ihnen, wie bei *Gl. clavipes*, und enden mit einer erweiterten dreiseitigen Fläche, welche sich an die hintere Ecke der Sitzbeinkämme ansetzt und an der Stütze des Panzers Theil nimmt. Von allen diesen Eigenschaften ist am ersten Schwanzwirbel des *Doedicurus* keine einzige vorhanden; der Querfortsatz desselben ist viel kürzer als der vorhergehende des letzten Sacralwirbels, wird nach aufsen nicht breiter, sondern schmäler und endet ziemlich spitz, ohne Spur einer terminalen Erweiterung. Am mir vorliegenden Becken hat der Querfortsatz des letzten Sacralwirbels, der mit dem Sitzbeinkamm verwächst, 36 Centim. Länge und der auf ihn folgende des ersten Schwanzwirbels nur 20 Centim.; er reicht bis dahin, wo die aus beiden Querfortsätzen des letzten Sacralwirbels gebildete Verbindung mit den Sitzbeinen sich stärker nach vorn krümmt, eine Richtung, die eben-

falls der Gattung *Doedicurus* eigenthümlich ist und allen anderen Glyptodonten abgeht; bei sämmtlichen übrigen Arten sind diese Querfortsätze völlig grade, ohne Spur einer Krümmung. — Die geringere Länge derselben bei *Doedicurus*, ihre relativ viel gröfsere Schwäche, gleichwie der Mangel einer erweiterten Endfläche scheinen mir zu beweisen, dafs der Schwanz dieser Art eine relativ geringere Breite am Grunde besafs als der der übrigen Arten und dafs ihm nicht sowohl der erste Schwanzwirbel, sondern der überaus kräftige letzte Sacralwirbel als Hauptstützpunkt der kräftigen Muskulatur diente, welche zur Bewegung seiner enorm schweren, solide gepanzerten Endhälfte nothwendig war. Um deren ungeheures Gewicht sicher zu tragen und leicht zu bewegen, mufste die hintere Hälfte des Beckens so stark erweitert werden, weil sie es war, woran die bewegenden Muskeln sich ansetzten; die basalen Schwanzwirbel bildeten nur das Verbindungsglied der Spitze mit dem Becken und erscheinen deshalb relativ schwächer als bei den übrigen Arten.

Diese Ansicht wird unterstützt durch den zweiten mir vorliegenden Schwanzwirbel (Fig. 3). Er ist nicht der auf den ersten folgende, sondern ein späterer, wie ich vermuthe, der vierte oder gar fünfte. Sein Körper ist nur wenig kleiner als der des ersten. Der Querdurchmesser der vorderen Verbindungsfläche beträgt 10 Centim., der der hinteren 9 Centim. und die Höhe der elliptisch geformten Flächen vorn 11 Centim., hinten 10 Centim. Beide sind in der Mitte etwas vertieft und ihr Abstand von einander, die Länge des Wirbelkörpers angebend, ist auch 10 Centim. Man ersieht aus meiner Figur, dafs die Mitte des Körpers stark eingeschnürt ist und sowohl der vordere als auch der hintere untere Rand Spuren von Ansatzflächen für Hämapophysen besitzt, von denen die des hinteren beträchtlicher sind. Die vorderen bilden nur schwache Längshöcker, die hinteren wirkliche, fast kreisrunde Flächen. Die obere Seite trägt einen deutlichen aber niedrigen Bogen, dessen völlig kreisrunder Rückenmarkskanal nur 1,3 Centim. Durchmesser hat; der Dornfortsatz ist als niedriger, 7 Centim. langer Kamm angedeutet, die schiefen Fortsätze sind beträchtlich entwickelt. Der vordere steht als eine wagerechte herzförmige Platte vor, ist in der Mitte 8 Centim. breit und auf der oberen Fläche mit zwei ovalen Gelenkgruben versehen, die zur Auf-

nahme des hinteren schiefen Fortsatzes des vorhergehenden Wirbels dienten und durch eine niedrige Fortsetzung des dorsalen Kammes von einander getrennt werden. Jede Grube ist 3,8 Centim. lang und 2 Centim. in der Mitte breit. Ihr Umrifs ist mandelförmig, nach vorn stumpf gerundet, nach hinten zugespitzt. Der hintere schiefe Gelenkfortsatz bildet einen dicken Höcker, 2,5 Centim. breit und 3 Centim. am Anfange hoch. Seine Länge ist nicht genau bestimmbar, weil die hinteren Ränder fehlen, läfst sich aber zu 4 Centim. ansetzen. Er endet mit zwei ovalen, flach nach unten gewölbten Gelenkköpfen, die am Ende durch einen leichten Einschnitt getrennt werden, zur Verbindung mit dem nachfolgenden Wirbel. Querfortsätze hat der Körper nicht, sondern eine schwache wagerechte Kante an jeder Seite, wo dieselben sitzen müfsten. Ueber derselben zeigt sich eine schwächere ähnliche. Der beschriebene Wirbel pafst ziemlich genau in die Oeffnung des Schwanztubus hinter der trichterförmigen Mündung desselben und könnte darin gesteckt haben. Dann würde er aber wohl nicht als der vierte oder fünfte des ganzen Schwanzes, sondern richtiger als der sechste zu deuten sein. Von den fünf ihm vorhergehenden müfste der zunächst vor ihm in der erweiterten Mündung des Tubus gesteckt haben, die anderen vier in dem freien Theil des Schwanzes vor dem Endrohr, denn mehr anzunehmen, erlaubt nicht die geringe Breite des ersten vorhandenen Wirbels zwischen seinen Querfortsätzen.

Der mir vorliegende vollständige Tubus des Schwanzpanzers ist genau ein Meter lang. Seine trichterförmige Mündung hat 20 Centim. Weite und einen völlig kreisrunden Umfang. Von da wird der Tubus bis auf ein Viertel seiner Länge enger. An der engsten Stelle beträgt sein Durchmesser 15 Centim. Hinter dieser Stelle nimmt der Umfang wieder zu und steigert sich allmälig bis auf 28 Centim. Das letzte Drittel des Tubus besteht aus einer kolbenförmigen Erweiterung, die 35 Centim. lang ist und an der breitesten Stelle 30 Centim. Breite hat. Der Umfang dieses Kolbens ist nicht mehr kreisförmig, sondern eine sehr flache Ellipse, deren kleine Achse am Anfange 12 Centim. lang ist, nach hinten aber bis auf 18 Centim. sich steigert. Die obere Seite des Kolbens ist ganz flach und längs der Mitte sogar etwas vertieft, die untere am Anfange ein wenig gewölbt, hernach völlig eben. Die Wand des Tubus hat eine sehr verschiedene Dicke und seine Oberfläche eine eigenthümliche,

von vorn nach hinten im Gepräge an Schärfe zunehmende Skulptur. Der trichterförmige Anfang ist aus dünnen, kaum 1 Centim. starken, unregelmäfsigen Platten zusammengesetzt, die durch Nähte an einander hängen und eine quer oblonge Gestalt haben. Es sind drei Reihen solcher Platten im Trichter nachweisbar, von denen die erste Reihe fehlt, offenbar weil die Nähte, welche sie verbanden, noch lose und nicht völlig geschlossen waren. Die zweite vorhandene Reihe hat deutliche, aber fest an einander schliefsende Nähte; in der dritten Reihe sind nur noch Andeutungen der Nähte sichtbar. Alle Platten haben eine runzelige Oberfläche, ohne scharfe Skulptur und sind von zahlreichen Gefäfslöchern durchbohrt, welche in zwei bis drei unregelmäfsigen Querreihen über die Oberfläche vertheilt sind. Bis gegen die dünnste Stelle des Tubus lassen sich die Platten verfolgen, dann verschwindet alle Spur von ihnen, obgleich aus der Analogie der anderen Arten mit ähnlicher Schwanzbildung folgt, dafs der ganze Tubus anfangs aus isolirten Platten bestand, die allmälig an Gröfse zunahmen und zuletzt innig verwuchsen. In demselben Maafse wie die Nähte verschwinden, nimmt die Dicke der Wand des Tubus zu, er hat, wie andere beschädigte Exemplare unserer Sammlung lehren, am Anfange der Breitenzunahme etwa 1,3 Centim. Dicke, in der Mitte des zweiten Drittels der Länge schon 2 Centim. und hernach, in den Wänden des Kolbens, eine Dicke von 10 Centim., indem sich die innere Höhlung immer mehr nach hinten verjüngt und etwa 12 Centim. vor dem Ende mit einer konischen Spitze endet. Die zerbrochenen Exemplare lehren ferner, dafs diese dicke Wand eine maschige spongiöse Struktur hat und nur auf beiden Oberflächen aus einer soliden Wand besteht. Der Schwanzpanzer kann demnach trotz seiner grofsen Dicke nur ein mäfsiges Gewicht gehabt haben, und in der That wiegt das vollständige Rohr unserer Sammlung nicht mehr als 42 Pfund.

Dieser hintere dickere Theil hat eine besondere oberflächliche Skulptur, die aus einer grobkörnigen Granulation besteht, deren Körner nach hinten zu, gegen das Ende des Tubus hin, immer höher und schärfer werden. Die letzte kolbige Anschwellung ist mit grofsen elliptischen und kreisrunden Vertiefungen, deren Stellung einem bestimmten Schema folgt. Drei grofse Ellipsen nehmen die beiden Seiten des Kolbens ein, die erste 17—18 Centim. lang, die zweite 12—13, die dritte 9—10.

Letztere rückt schon mehr auf die obere Fläche des Tubus hinauf und nähert sich der Kreisform. Unter ihr sitzen in der ventralen Wand des Tubus an jeder Seite zwei einzelne gröfsere kreisrunde Gruben, die vordere kleinere 10—11 Centim., die hintere gröfsere 13—14 Centim. im Durchmesser haltend. Die Gruben zeigen in der Mitte eine kräftige Granulation und am ganzen Umfange radiale Furchen mit erhabenen Leisten abwechselnd, welche ihnen ein rosettenförmiges Ansehen geben. Aus einem Exemplar des erweiterten kolbigen Endtheils, welches sich im Besitz des Hrn. Manuel Eguia befindet, ersieht man, dafs in den grofsen Gruben ebenso geformte Knochenplatten mit mäfsiger Wölbung nach aufsen steckten, die, wie der ganze Tubus, im Leben wohl von danach geformten Hornschildern bedeckt waren. Das mufs dem Thier ein sehr sonderbares Ansehen gegeben haben; sein Schwanz war eine Keule, ähnlich den Morgensternen der Ritterzeit, wenn auch mit weniger spitzen Höckern besetzt [1]). Da wo die Rosetten einander am nächsten kommen, werden sie durch nur 2 Centim. breite Kämme von einander abgesondert. Auf der dorsalen Seite des Tubus begleitet die Rosetten, sowohl diese grofsen als auch die anderen kleineren, ein Kranz runder Gruben von 2 Millim. Durchmesser in dichter Folge. Ihre gleiche Gröfse und starke napfförmige Vertiefung macht es mir wahrscheinlich, dafs sie einen besonderen Zweck haben und vielleicht zur Aufnahme von Haarbälgen dienten, die als steife Borsten um die flachgewölbten Buckeln der Rosetten herumliefen.

In Begleitung der zehn grofsen Rosetten finden sich andere kleinere, welche einen Kranz rund um dieselben auf beiden Seiten des Tubus bilden. Dieser Kranz besteht auf der dorsalen Seite des Tubus aus dreizehn oder vierzehn Rosetten, je nachdem in der Mittellinie ein oder zwei unpaare Gruben stehen, auf der ventralen aus neun. Die gröfseren entsprechen ihrer Stellung nach den Kämmen zwischen den grofsen Rosetten, die kleineren den Rosetten selbst; jene haben durchschnittlich einen Diameter von 5 Centim., diese von 3 Centim., und alle sind kreis-

[1]) Eine ausführlichere Beschreibung des Tubus habe ich in den *Anales* etc., im Tom. I p. 181 unter dem Namen von *Glyptodon clavicaudatus*, und Tom. II p. 140 als *Panochthus giganteus* gegeben.

rund. Ihre Struktur ist gleich mit der der grofsen und ihr Zweck offenbar ein ähnlicher. Das Nähere ihrer Dimensionen und Stellungen ergiebt meine Zeichnung Fig. 4 und 5, daher ich davon nicht weiter rede.

Wohl aber habe ich noch einige Bemerkungen über die anderweitige Bedeckung des Schwanzes und des Rumpfes von *Doedicurus* zu machen.

Es ist auffallend, dafs von einem Thier mit so solidem Skeletbau bisher noch kein anderes Panzerstück gefunden wurde als nur die äufserst dicke Spitze des Schwanzpanzers. Aus meiner Schilderung des vollständigen Tubus ergiebt sich nun, dafs die vordere Hälfte desselben aus ebenso auffallend dünnen Knochenplatten zusammengesetzt ist, wie die hintere aus enorm dicken. Es scheint mir daraus mit Nothwendigkeit gefolgert werden zu müssen, dafs auch der Theil des Schwanzes vor dem Tubus, welcher bei allen Glyptodonten mit ringförmigen Panzergürteln bekleidet ist, die in ihrer Beschaffenheit stets dem Anfange des Tubus ähneln, bei *Doedicurus* auf dieselbe Weise gepanzert, d. h. mit ebenso dünnen Knochengürteln bedeckt war. Und wenn der Anfang des Schwanzes diese Bedeckung hatte, so besafs der Rumpf wahrscheinlich auch eine ähnliche und keine so solide, in sich geschlossene, wie die übrigen Arten. Dieser Annahme kommt in der That die Wahrnehmung dünner ähnlicher Hautschilder in Gemeinschaft mit den Skeletresten von *Doedicurus* zu Gute. Ich habe bereits erwähnt, dafs solche Platten, geformt wie die des Brustschildes der anderen Glyptodonten, neben dem Skelet, das Hr. Joseph Pacheco auffand, vorkamen; vielleicht gehörten diese Panzertheile nicht sowohl dem Brustpanzer, als vielmehr dem Rückenpanzer an, und das Thier war in diesem Fall weniger stark gepanzert, als die übrigen Arten. Auch ist mit dem beschriebenen Becken und Schwanzpanzer ein wie die vordersten Platten des Tubus gebildetes Panzerstück gefunden und mir überliefert worden, das aus fünf verwachsenen Platten besteht und vorn einen freien Rand ohne Bruchränder besitzt, also an dieser Stelle wenigstens unverbunden mit anderen Panzertheilen war. Sein Umrifs ist herzförmig, der lange Durchmesser beträgt 15 Centim., der kurze 11 Centim. Da seine Gesammtfläche völlig eben ist, so kann es kein Stück der Ringe des fehlenden Theils am Anfange des Schwanztubus gewesen sein; wohl aber könnte es der Unterfläche des vordersten breiteren Theils des

Schwanzes angehört haben als Mittelschild der Bauchseite, wenn man annimmt, dafs die diesen Theil bedeckenden Panzergürtel unten offen waren, wie das von den Schwanzgürteln des *Panochthus* bekannt ist.

Zur Unterstützung der vorgetragenen Ansicht von der schwächeren Beschaffenheit des Rumpfpanzers ist übrigens noch erwähnenswerth, dafs die Stützflächen am Ende der Darmbein- und Sitzbeinkämme eine andere Beschaffenheit zeigen, als bei den typischen Glyptodonten mit dicken, mindestens einen Zoll und selbst $1\frac{1}{2}$ Zoll starken Panzerplatten und dafs die bei *Doedicurus* wahrnehmbare geringere Entwickelung der Unebenheiten auf diesen Flächen dafür zu sprechen scheint, eine kleinere Last sei ihnen auferlegt gewesen. Bei den typischen Glyptodonten tragen die bezeichneten Flächen zahlreiche becherförmige Höcker, zum Theil in Reihen angeordnet, die besonders am Umfange der Flächen stark vortreten und hier 1—$1\frac{1}{4}$ Zoll hoch sind, auf der Mitte der gesammten Fläche aber vereinzelt stehen und weite tiefe Lücken zwischen sich lassen. Ebenso beschaffen sind die diesen Flächen correspondirenden inneren Stellen des Panzers; von beiden Seiten passen die becherförmigen Erhabenheiten an einander, berührten sich mit ihren ziemlich scharfen Rändern und gaben in den Vertiefungen und Lücken Raum zu bedeutender Ansammlung elastischen Bindegewebes zwischen ihnen, welches die schwere Last des Panzers gleichsam auffing und den Druck desselben verringerte. Aber bei *Doedicurus* ist von solcher Beschaffenheit der Stützflächen nichts wahrzunehmen; hier bilden, wie meine Zeichnungen lehren, die Unebenheiten vielmehr wieder hohe, nicht sehr scharfe, sondern schwielenartige Erhabenheiten, welche gleichförmig die ganze Oberfläche der Stützen bedecken und geringere Lücken lassen, also auch nur für geringere Massen von elastischem Bindegewebe Raum geben. Ich glaube aus dieser geringeren Anhäufung der elastischen Zwischensubstanz folgen zu dürfen, dafs der Panzer dieses Thieres relativ leichter war als der der typischen Glyptodonten, dafs besonders nach vorn hin dieser Panzer eine viel geringere Dicke hatte und zugleich viel schmäler wurde, wie es mir der relativ kleine Schädel des Thieres anzudeuten scheint. Während die typischen Glyptodonten sich der Kugelform oder kurzen Eiform im Umrifs des Panzers nähern, hatte dies plumpe Thier wahrscheinlich den Umrifs einer Birne in seinem Pan-

zer und schleppte den schweren kolbigen Schwanz als lästige Bürde mit sich, während sein dünner schlanker Vorderleib gegen den für besagten Schwanz erforderlichen Tragapparat, der die enormere Ausdehnung des Beckens nothwendig machte, gleichsam wegfiel und seine sonderbare Form dadurch hervorrief.

Angabe der Abbildungen.

Fig. 1. Ansicht des Beckens von vorn; ein Viertel der natürlichen Lineardimensionen.

Fig. 2. Dasselbe von der Seite, ebenso.

aa Ecken der Darmbeinkämme; *bb* Höcker an der Aufsenecke der Pfannen; *cc* Sitzbeinkämme; *dd* Höcker an deren innerer Ecke; *ee* Sacralkamm; *ff* Tuberositäten der Sitzbeine, der Spina ischiatica entsprechend; *gg* Enden der Schambeine; *h* letzter Sacralwirbel; *i* vorletzter; *kk* gröfste Breite des Beckeneingangs. *v* erster Schwanzwirbel.

Fig. 3. Ein anderer Schwanzwirbel; ebenso verkleinert.

Fig. 4. Ansicht des Schwanztubus von oben; auf ein Viertel der Länge verkleinert.

Fig. 5. Derselbe von der Seite, ebenso. Am Anfange unten eine Bruchlücke.

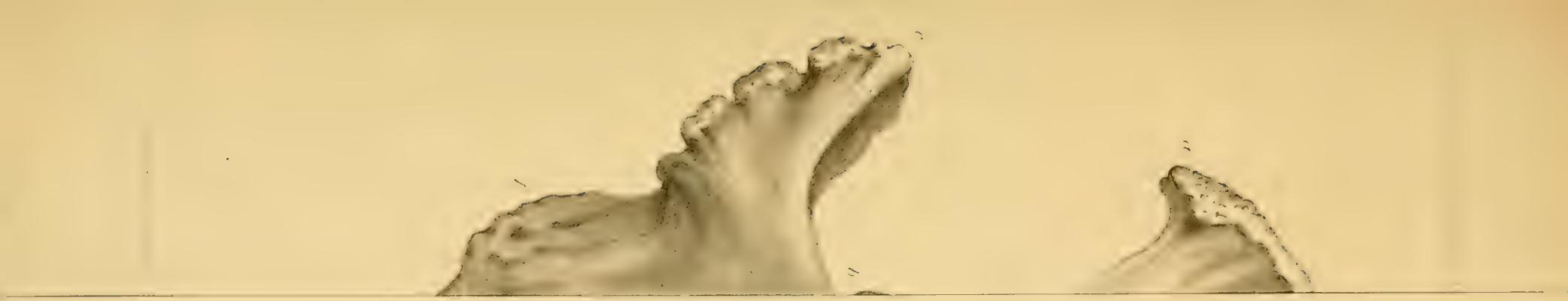

Fig 1

Fig 4

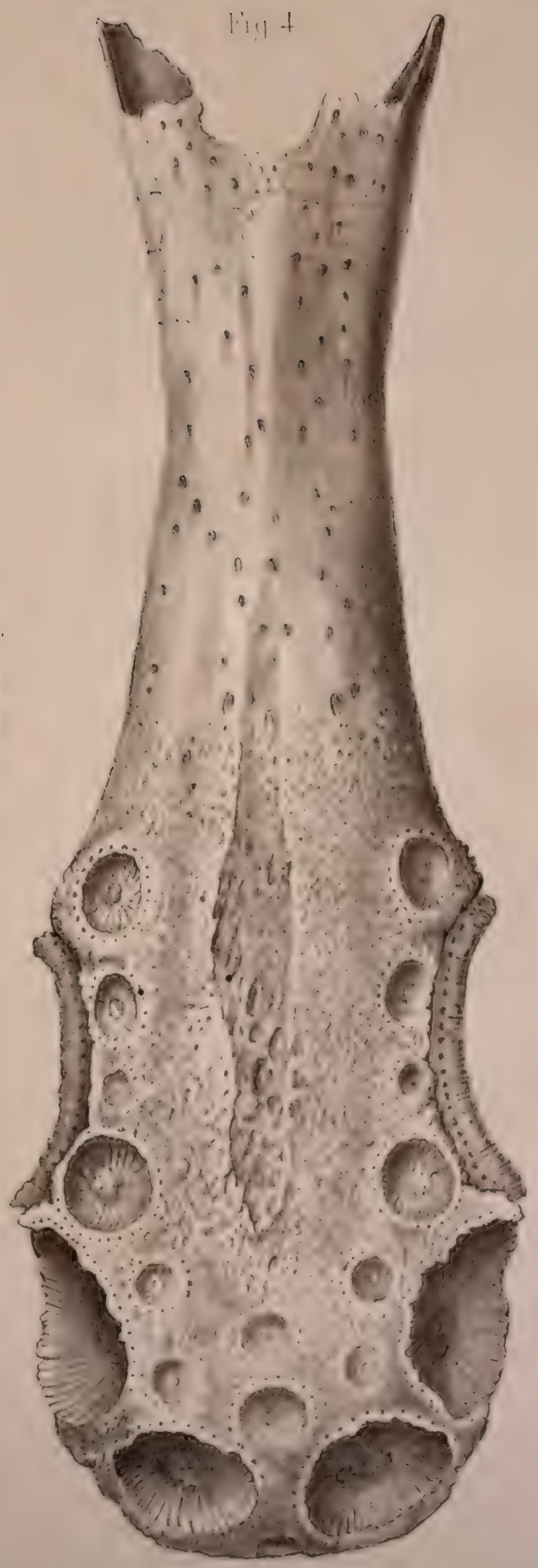

Fig. 3.

H.Burmeister

Fig 2

1/4 der nat Grösse

Fig 3

Fig 5

Burmeister del. JDL

MATHEMATISCHE
ABHANDLUNGEN

DER

KÖNIGLICHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

ZU BERLIN.

AUS DEM JAHRE

1878.

BERLIN.

BUCHDRUCKEREI DER KÖNIGLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

(G. VOGT)

UNIVERSITÄTSSTR. 8.

1879.

IN COMMISSION BEI FERD. DÜMMLER'S VERLAGS-BUCHHANDLUNG.

(HARRWITZ UND GOSSMANN.)

Inhalt.

	Seite
Borchardt: Zur Theorie der Elimination und Kettenbruch-Entwickelung . .	1
Hagen: Ueber die Stellung, welche drehbare Planscheiben in strömendem Wasser einnehmen. (Mit 1 Tafel.)	19
Borchardt: Theorie des arithmetisch-geometrischen Mittels aus vier Elementen	33

Zur

Theorie der Elimination und Kettenbruch-Entwicklung.

Von

H^rn. BORCHARDT.

[Gelesen in der Akademie der Wissenschaften am 31. Januar 1878.]

1. Für die Resultante E_0 der Elimination zwischen einer Gleichung $f(x) = 0$ vom m^{ten} und einer zweiten Gleichung $g(x) = 0$ vom n^{ten} Grade hat Herr Rosenhain folgende Formel aufgestellt:

$$(1) \qquad E_0 = \sum \frac{f(x_1) \dots f(x_n)\, g(x_{n+1}) \dots g(x_{n+m})}{R(x_1 \dots x_n ; x_{n+1} \dots x_{n+m})},$$

wo die Summe über alle Ausdrücke zu erstrecken ist, welche durch Permutation der Gröfsen $x_1 \dots x_{n+m}$ aus dem hingeschriebenen hervorgehen, und $R(x_1 \dots x_n ; x_{n+1} \dots x_{n+m})$ das Product aller Differenzen $x_{i'} - x_i$ bedeutet, in denen i' einen der Werthe $n+1 \dots n+m$, und i einen der Werthe $1 \dots n$ hat.

Um die Lösung des Problems zu vervollständigen, bedarf es bekanntlich überdies der Aufstellung einer Reihe von ganzen Functionen $E_1(x)$, $E_2(x) \dots E_k(x) \dots$ vom Grade ihres Index in x, welche zugleich ganze Functionen der Coefficienten der Functionen $f(x)$ und $g(x)$ sind und die Eigenschaft haben, dass das identische Verschwinden von $E_k(x)$ die nothwendigen und ausreichenden Bedingungen für die Existenz eines gemeinsamen Factors $k+1^{\text{ten}}$ Grades der Functionen $f(x)$, $g(x)$ angiebt.

Die Function $E_k(x)$ wird auf die einfachste Weise mit Hülfe von symmetrischen Functionen von $n+m-2k$ Variablen definirt, welche der Formel (1) analog zusammengesetzt sind. Setzt man nämlich

$$(2) \qquad E_k(x_1 \dots x_{n+m-2k}) = \sum \frac{f(x_1) \dots f(x_{n-k})\, g(x_{n-k+1}) \dots g(x_{n+m-2k})}{R(x_1 \dots x_{n-k}; x_{n-k+1} \dots x_{n+m-2k})},$$

so ist E_k eine symmetrische ganze Function der Variablen $x_1 \dots x_{n+m-2k}$, welche in Beziehung auf jede derselben auf den Grad k steigt. Man suche in der Function $E_k(x_1 \dots x_{n+m-2k})$ den Coefficienten der höchsten d. h. k^{ten} Potenz von x_{n+m-2k} auf, bezeichne denselben mit $E_k(x_1 \dots x_{n+m-2k-1})$ und nenne diesen Ausdruck die auf $n+m-2k-1$ Variable reducirte Function E_k. Mit dieser Reduction fahre man fort, bis man zu einer Function einer einzigen Variable $E_k(x_1)$ gelangt, dann ist $E_k(x)$ die in der Theorie der Elimination verlangte Function k^{ten} Grades.

Diese Definition der Function $E_k(x)$ führt mit der gröfsten Leichtigkeit zu den verschiedenen Formen, unter welchen die Function $E_k(x)$ sowie die symmetrische Function $E_k(x_1 \dots x_{n+m-2k})$ dargestellt werden können. Es bedarf hierbei nur der Anwendung der Interpolationsformel für eine Art von symmetrischen Functionen, welche ich in den Abhandlungen der Akademie vom Jahre 1860 gegeben habe.

Es seien $F_1(x), F_2(x) \dots F_{p-k}(x)$ Functionen, welche den $p-1^{\text{ten}}$ Grad nicht übersteigen. Man bilde die alternirende Function

$$\Sigma \pm F_1(x_1)\, F_2(x_2) \dots F_{p-k}(x_{p-k})$$

und dividire dieselbe durch das Differenzenproduct

$$\Delta(x_1, x_2 \dots x_{p-k})$$

aller Differenzen $x_{i'} - x_i$ $(i, i' = 1, 2 \dots p-k, i' > i)$, so ist der Quotient eine symmetrische Function

$$(3) \qquad F(x_1 \dots x_{p-k}) = \frac{\Sigma \pm F_1(x_1)\, F_2(x_2) \dots F_{p-k}(x_{p-k})}{\Delta(x_1, x_2 \dots x_{p-k})}$$

der $p-k$ Variablen $x_1 \dots x_{p-k}$, welche in Beziehung auf jede Variable auf den Grad k steigt. Wenn man diese Function F in der bereits oben angewandten Weise auf eine geringere Anzahl von Variablen und schliefslich auf eine einzige Variable reducirt, so ist die hieraus hervorgehende Function F diejenige lineare Verbindung der Functionen $F_1, F_2 \dots F_{p-k}$, welche die Potenzen $x^{k+1}, x^{k+2} \dots x^{p-1}$, nicht enthält, und zwar ist $F(x)$ durch die folgende Determinante

$$(3^a) \qquad F(x) = \begin{vmatrix} F_1(x) & F_{1,k+1} \dots F_{1,p-1} \\ F_2(x) & F_{2,k+1} \dots F_{2,p-1} \\ \vdots & \\ F_{p-k}(x) & F_{p-k,k+1} \dots F_{p-k,p-1} \end{vmatrix}$$

definirt, in welcher $F_{i,s}$ den Coefficienten von x^s in $F_i(x)$ bedeutet.

Andrerseits hat man für $F(x_1 \dots x_{p-k})$ die Interpolationsformel [1])

$$(4) \qquad F(x_1 \dots x_{p-k}) = \sum_{\gamma_1}^{\gamma_p} F(\gamma_1 \dots \gamma_{p-k}) \cdot \frac{R(\gamma_{p-k+1} \dots \gamma_p ; x_1 \dots x_{p-k})}{R(\gamma_{p-k+1} \dots \gamma_p ; \gamma_1 \dots \gamma_{p-k})},$$

wo $\gamma_1 \dots \gamma_p$ beliebige Argumente bedeuten und die Summe auf alle durch Permutation der γ entstehenden ähnlichen Ausdrücke zu erstrecken ist.

Um diese Formeln so zu specialisiren, wie es für die Anwendung auf die Elimination nöthig ist, setze man

$$f(x) = a_m x^m + a_{m-1} x^{m-1} + \dots + a_0 = a_m (x - \alpha_1) \dots (x - \alpha_m)$$
$$g(x) = b_n x^n + b_{n-1} x^{n-1} + \dots + b_0 = b_n (x - \beta_1) \dots (x - \beta_n) .$$

Es sei ferner $n \geqq m$, $m > k$, $p = n + m - k$ und man setze für die $p - k = n + m - 2k$ Functionen $F_1(x)$, $F_2(x) \dots F_{p-k}(x)$ die Functionen

$$x^i f(x) , x^{i'} g(x) \qquad \begin{pmatrix} i = 0, 1 \dots n-k-1 \\ i' = 0, 1 \dots m-k-1 \end{pmatrix},$$

dann geht die Function $F(x_1 \dots x_{p-k})$ der Gleichung (3) in die durch Gleichung (2) definirte Function $E_k(x_1 \dots x_{n+m-2k})$ über, und für $E_k(x)$ ergiebt sich nach (3^a) der bekannte Determinanten-Ausdruck

$$(5) \qquad E_k(x) = \begin{vmatrix} f(x) & a_{k+1} & a_{k+2} \dots a_m & 0 \dots\dots 0 \\ x f(x) & a_k & a_{k+1} \dots a_{m-1} & a_m \; 0 \dots\dots 0 \\ \vdots & & & \vdots \\ x^{n-k-1} f(x) & a_{2k+2-n} & \dots\dots a_{k+1} & a_{k+2} \dots\dots a_m \\ g(x) & b_{k+1} & b_{k+2} \dots\dots b_n & 0 \dots\dots 0 \\ x g(x) & b_k & b_{k+1} \dots\dots b_{n-1} & b_n \; 0 \dots 0 \\ \vdots & \vdots & & \\ x^{m-k-1} g(x) & b_{2k+2-m} & b_{2k+3-m} \dots\dots b_{k+1} & \dots\dots b_n \end{vmatrix}$$

[1]) S. meine Abhandlung in den Schriften dieser Akademie vom Jahre 1860.

wo die Gröfsen a und b mit negativem Index gleich Null zu setzen sind.

Man wende ferner die Interpolationsformel (4) auf die Bestimmung der Function $E_k(x_1 \dots x_{n+m-2k})$ an, indem man annimmt, dass n von den $p = n + m - k$ Argumenten $\gamma_1 \dots \gamma_{n+m-k}$ mit den Wurzeln $\beta_1 \dots \beta_n$ der Gleichung $g(x) = 0$ zusammenfallen, während die übrigen $m - k$ Argumente willkürlichen Werthen $\delta_1, \delta_2 \dots \delta_{m-k}$ gleich werden.

Jeder Term der Interpolationsformel ist in einen Functionswerth

$$E_k(\gamma_1 \dots \gamma_{n+m-2k})$$

multiplicirt. Unter diesen $n + m - 2k$ Argumenten befinden sich mindestens $n - k$ Wurzeln β, und es bleiben dann noch $m - k$ Argumente übrig, welche entweder erstens mit den $m - k$ Argumenten $\delta_1, \delta_2, \dots \delta_{m-k}$ zusammenfallen, oder unter welchen zweitens sich mindestens noch eine Wurzel β befindet. Aber man beweist leicht, dass in dem zweiten Fall der Functionswerth E_k verschwindet, dass also in der die Interpolationsformel bildenden Summe nur diejenigen Glieder übrig bleiben, welche Functionswerthe enthalten, unter deren Argumenten sich sämmtliche Gröfsen $\delta_1 \dots \delta_{m-k}$ befinden. Diese Functionswerthe sind

$$E_k(\beta_1 \dots \beta_{n-k}, \delta_1 \dots \delta_{m-k}) = \frac{f(\beta_1) \dots f(\beta_{n-k})\, g(\delta_1) \dots g(\delta_{m-k})}{R(\beta_1 \dots \beta_{n-k}; \delta_1 \dots \delta_{m-k})},$$

sie werden multiplicirt in

$$\frac{R(\beta_{n-k+1} \dots \beta_n; x_1 \dots x_{n-k} \dots x_{n+m-2k})}{R(\beta_{n-k+1} \dots \beta_n; \beta_1 \dots \beta_{n-k}, \delta_1 \dots \delta_{m-k})}.$$

Der Theil dieses Products, welcher die Argumente $\delta_1 \dots \delta_{m-k}$ enthält, ist

$$\frac{g(\delta_1) \dots g(\delta_{m-k})}{R(\beta_1 \dots \beta_{n-k}; \delta_1 \dots \delta_{m-k}) \cdot R(\beta_{n-k+1} \dots \beta_n; \delta_1 \dots \delta_{m-k})} = b_n^{m-k},$$

er reducirt sich also auf eine von den Gröfsen $\delta_1 \dots \delta_{m-k}$ unabhängige Constante, welche gemeinschaftlicher Factor aller Glieder der Summe ist, so dass sich für $E_k(x_1 \dots x_{n+m-2k})$ der von den δ unabhängige Ausdruck

$$b_n^{m-k} \Sigma f(\beta_1) \dots f(\beta_{n-k}) \frac{R(\beta_{n-k+1} \dots \beta_n ; x_1 \dots x_{n+m-2k})}{R(\beta_{n-k+1} \dots \beta_n ; \beta_1 \dots \beta_{n-k})}$$

ergiebt. Die Rechnung führt hier von selbst auf die $m-k^{\text{te}}$ Potenz von b_n, welche der in Beziehung auf die Wurzeln β symmetrischen Summe als Factor hinzugefügt werden muss, um dieselbe zu einer ganzen Function auch in Beziehung auf die Coefficienten b zu machen.

Reducirt man die symmetrische Function E_k auf eine Function $E_k(x)$ einer einzigen Variablen, so ergiebt sich für dieselbe der Ausdruck

$$b_n^{m-k} \sum \frac{f(\beta_1) \dots f(\beta_{n-k}) (x-\beta_{n-k+1}) \dots (x-\beta_n)}{R(\beta_{n-k+1} \dots \beta_n ; \beta_1 \dots \beta_{n-k})},$$

welche Summe der sogenannte Sylvestersche Ausdruck für diese Function ist.

Macht man die zweite Annahme, dass unter den Argumenten $\gamma_1 \dots \gamma_{n+m-k}$ sich die m Wurzeln $\alpha_1 \dots \alpha_m$ der Gleichung $f(x) = 0$ befinden, während die übrigen $n-k$ Argumente willkürlichen Werthen $\delta_1 \dots \delta_{n-k}$ gleich werden, so ergeben die nämlichen Betrachtungen eine zweite Art der Darstellung der Function E_k. Die Zusammenstellung beider Arten liefert die Gleichungen

$$(6) \quad \left\{ \begin{array}{l} E_k(x_1 \dots x_{n+m-2k}) = \Sigma \frac{f(x_1) \dots f(x_{n-k}) g(x_{n-k+1}) \dots g(x_{n+m-2k})}{R(x_1 \dots x_{n-k} ; x_{n-k+1} \dots x_{n+m-2k})} \\ = (-1)^{(m-k)(n-k)} a_m^{n-k} \Sigma g(\alpha_1) \dots g(\alpha_{m-k}) \frac{R(\alpha_{m-k+1} \dots \alpha_m ; x_1 \dots x_{n+m-2k})}{R(\alpha_{m-k+1} \dots \alpha_m ; \alpha_1 \dots \alpha_{m-k})} \\ = b_n^{m-k} \Sigma f(\beta_1) \dots f(\beta_{n-k}) \frac{R(\beta_{n-k+1} \dots \beta_n ; x_1 \dots x_{n+m-2k})}{R(\beta_{n-k+1} \dots \beta_n ; \beta_1 \dots \beta_{n-k})} \end{array} \right.$$

und für die durch Gleichung (5) definirte Function $E_k(x)$ die beiden Darstellungen

$$(6^a) \quad \left\{ \begin{array}{l} E_k(x) = (-1)^{(m-k)(n-k)} a_m^{n-k} \sum \frac{g(\alpha_1) \dots g(\alpha_{m-k}) (x-\alpha_{m-k+1}) \dots (x-\alpha_m)}{R(\alpha_{m-k+1} \dots \alpha_m ; \alpha_1 \dots \alpha_{m-k})} \\ = b_n^{m-k} \sum \frac{f(\beta_1) \dots f(\beta_{n-k}) (x-\beta_{n-k+1}) \dots (x-\beta_n)}{R(\beta_{n-k+1}) \dots \beta_n ; \beta_1 \dots \beta_{n-k})} . \end{array} \right.$$

2. In der zur Definition von $E_k(x_1 \dots x_{n+m-2k})$ benutzten symmetrischen Summe

$$\sum \frac{f(x_1) \dots f(x_{n-k})\, g(x_{n-k+1}) \dots g(x_{n+m-2k})}{R(x_1 \dots x_{n-k}; x_{n-k+1} \dots x_{n+m-2k})}$$

kommen als Factoren in jedem Gliede $n - k$ Functionswerthe $f(x_i)$ und nur $m - k$ Functionswerthe $g(x_{i'})$, also von der letzteren Function $n - m$ Factoren weniger als von der ersteren vor.

Man betrachte diejenige symmetrische Summe, welche der vorliegenden analog gebildet ist, in welcher aber sowohl die Anzahl der in einem Gliede vorkommenden Werthe der Function g als auch die Anzahl aller Variablen um $n - m$ erhöht sind, und bezeichne dieselbe mit E'_k. Diese durch die Gleichung

$$E'_k(x_1 \dots x_{2n-2k}) = \sum \frac{f(x_1) \dots f(x_{n-k})\, g(x_{n-k+1}) \dots g(x_{2n-2k})}{R(x_1 \dots x_{n-k}; x_{n-k+1} \dots x_{2n-2k})}$$

definirte symmetrische ganze Function der $2n - 2k$ Variablen $x_1 \dots x_{2n-2k}$ ist in Beziehung auf jede Variable vom Grade k. Indem man auf dieselbe die Interpolationsformel (4) unter der Hypothese anwendet, dafs $p = 2n - k$ und dafs von den $2n - k$ Argumenten γ eine Anzahl von n mit den Wurzeln $\beta_1 \dots \beta_n$ zusammenfallen, gelangt man zu dem Resultat, dafs die Function E'_k, wenn man sie auf $n + m - 2k$ Variable reducirt, sich von der Function E_k der nämlichen Variablen nur durch den Factor b_n^{n-m} unterscheidet, so dass

$$E'_k(x_1 \dots x_{n+m-2k}) = b_n^{n-m} E_k(x_1 \dots x_{n+m-2k}).$$

Die zur Definition der Functionen $E'_k(x_1 \dots x_{2n-2k})$ angewandte symmetrische Summe, in deren einzelnen Gliedern gleichviel Factoren $f(x_i)$ und $g(x_{i'})$ vorkommen, lässt aber eine merkwürdige Transformation zu, auf welche die sogenannte Bezoutsche abgekürzte Eliminations-Methode beruht. Setzt man nämlich $n - k = \nu$ und

$$F(x, y) = \frac{f(x)\, g(y) - f(y)\, g(x)}{y - x},$$

so dass $F(x, y)$ die Bezoutsche Function ist, welche sowohl in x wie in y auf den $n-1^{ten}$ Grad steigt, so ist die Determinante

$$\Sigma \pm F(x_1, x_{\nu+1})\, F(x_2, x_{\nu+2}) \dots F(x_\nu, x_{2\nu})$$

sowohl durch $\Delta(x_1 \dots x_\nu)$ als auch durch $\Delta(x_{\nu+1} \dots x_{2\nu})$ theilbar. Es versteht sich von selbst, dass der Quotient

$$\mathfrak{E}_k = \frac{\Sigma \pm F(x_1, x_{\nu+1})\, F(x_2, x_{\nu+1}) \dots F(x_\nu, x_{2\nu})}{\Delta(x_1 \dots x_\nu)\, \Delta(x_{\nu+1} \dots x_{2\nu})}$$

sowohl in Beziehung auf $x_1 \dots x_\nu$ als auch in Beziehung auf $x_{\nu+1} \dots x_{2\nu}$ eine symmetrische ganze Function und nach jeder Variable vom Grade k ist, derselbe ist aber nicht nur in Beziehung auf jedes dieser Systeme von ν Variablen, sondern in Beziehung auf alle 2ν Variable $x_1 \dots x_{2\nu}$ symmetrisch und von der Function E_k nur durch das Zeichen verschieden. Es besteht nämlich die merkwürdige Identität

$$(7) \qquad \frac{\Sigma \pm F(x_1, x_{\nu+1}) \dots F(x_\nu, x_{2\nu})}{\Delta(x_1 \dots x_\nu)\, \Delta(x_{\nu+1} \dots x_{2\nu})} = (-1)^{\frac{\nu \cdot \nu-1}{2}} \sum \frac{f(x_1) \dots f(x_\nu)\, g(x_{\nu+1}) \dots g(x_{2\nu})}{R(x_1 \dots x_\nu ; x_{\nu+1} \dots x_{2\nu})},$$

welche, wenn man

$$\varphi(x) = \frac{g(x)}{f(x)}$$

setzt, nach Division durch $f(x_1) \dots f(x_{2\nu})$ in die folgende

$$(7^a) \qquad \frac{\Sigma \pm \frac{\varphi(x)_{\nu+1} - \varphi(x_1)}{x_{\nu+1} - x_1} \dots \frac{\varphi(x)_{2\nu} - \varphi(x_\nu)}{x_{2\nu} - x_\nu}}{\Delta(x_1 \dots x_\nu)\, \Delta(x_{\nu+1} \dots x_{2\nu})} = (-1)^{\frac{\nu \cdot \nu-1}{2}} \sum \frac{\varphi(x_{\nu+1}) \dots \varphi(x_{2\nu})}{R(x_1 \dots x_\nu ; x_{\nu+1} \dots x_{2\nu})}$$

übergeht.

Entwickelt man die Determinante, welche den Zähler der linken Seite dieser Gleichung bildet, und betrachtet dasjenige Glied dieser Entwicklung, welches in

$$(7^b) \qquad \varphi(x_1)\, \varphi(x_2) \dots \varphi(x_i) \cdot \varphi(x_{\nu+i+1})\, \varphi(x_{\nu+i+2}) \dots \varphi(x_{2\nu})$$

multiplicirt ist, so ergiebt sich als Multiplicator desselben

$$(-1)^i \Sigma \pm \frac{1}{x_{\nu+1}-x_1} \cdots \frac{1}{x_{\nu+i}-x_i} \cdot \Sigma \pm \frac{1}{x_{\nu+i+1}-x_{i+1}} \cdots \frac{1}{x_{2\nu}-x_\nu}.$$

Indem man für jede dieser Determinanten den Werth setzt, welcher aus der allgemeinen Formel

$$\Sigma \pm \frac{1}{t_1-u_1} \cdots \frac{1}{t_\mu-u_\mu} = (-1)^{\frac{\mu\,.\,\mu-1}{2}} \frac{\Delta(t_1 \dots t_\mu)\ \Delta(u_1 \dots u_\mu)}{R(u_1 \dots u_\mu; t_1 \dots t_\mu)}$$

folgt, und das Product durch $\Delta(x_1 \dots x_\nu)\,\Delta(x_{\nu+1} \dots x_{2\nu})$ dividirt, ergiebt sich nach einigen Reductionen als Coefficient von (7^b) in der Entwicklung der linken Seite von Gleichung (7^a) der Ausdruck

$$(-1)^{\frac{\nu\,.\,\nu-1}{2}} \frac{1}{R(x_{i+1} \dots x_{\nu+i}; x_1 \dots x_i, x_{\nu+i+1} \dots x_{2\nu})},$$

wodurch die Gleichung (7^a) verificirt ist.

Die Gleichung (7) besteht unabhängig von der Natur der Functionen f, g, welche in dieselbe eintreten. Man kann die 2ν Variablen, welche auf symmetrische Weise in der rechten Seite dieser Gleichung enthalten sind, willkürlich in 2 Systeme von ν Variablen theilen, und alle verschiedenen Ausdrücke der linken Seite der Gleichung (7) haben denselben Werth.

Wenn man die Function $\mathfrak{E}_k$ der 2ν Variablen $x_1 \dots x_\nu, x_{\nu+1} \dots x_{2\nu}$ in der oben angewandten Weise auf eine geringere Anzahl von Variablen und namentlich auf eine Variable des Systems $x_1 \dots x_\nu$ und eine des Systems $x_{\nu+1} \dots x_{2\nu}$ reducirt, so erhält man die Function von 2 Variablen $\mathfrak{E}_k(x,y) = (-1)^{\frac{n-k\,.\,n-k-1}{2}} b_n^{n-m} E_k(x,y)$ in einer interessanten Form als Determinante dargestellt. Es sei nämlich

$$F(x,y) = \Sigma c_{\alpha\beta} x^\alpha y^\beta \qquad (\alpha, \beta = 0,\ 1 \dots n-1)$$

wo $c_{\alpha\beta} = c_{\beta\alpha}$, und zugleich

$$F(x,y) = \sum_{\beta=0}^{\beta=n-1} \psi_\beta(x) \cdot y^\beta = \sum_{\alpha=0}^{\alpha=n-1} \psi_\alpha(y) \cdot x^\alpha,$$

so dass

$$\Psi_\alpha(y) = \sum_{\beta=0}^{\beta=n-1} c_{\alpha,\beta} y^\beta, \quad \Psi_\beta(x) = \sum_{\alpha=0}^{\alpha=n-1} c_{\alpha,\beta} x^\alpha,$$

dann ergiebt sich

$$(8) \qquad \mathfrak{E}_k(x,y) = \begin{vmatrix} F(x,y) & \Psi_{k+1}(y) \dots \Psi_{n-1}(y) \\ \Psi_{k+1}(x) & c_{k+1,k+1} \cdots c_{k+1,n-1} \\ \vdots & \vdots \quad\quad \vdots \\ \Psi_{n-1}(x) & c_{n-1,k+1} \cdots c_{n-1,n-1} \end{vmatrix},$$

und indem man hierin nochmals den Coefficienten von y^k aufsucht,

$$(8^a) \qquad \mathfrak{E}_k(x) = \begin{vmatrix} \Psi_k(x) & c_{k,k+1} \cdots c_{k,n-1} \\ \Psi_{k+1}(x) & c_{k+1,k+1} \cdots c_{k+1,n-1} \\ \vdots & \vdots \quad\quad \vdots \\ \Psi_{n-1}(x) & c_{n-1,k+1} \cdots c_{n-1,n-1} \end{vmatrix}$$

welchen letzteren Ausdruck ich bereits in meiner Abhandlung vom Jahre 1860 gegeben habe.

3. Man denke sich die Functionen $E_k(x)$ nach den fallenden Werthen ihres Index k geordnet, so wird im Allgemeinen auf die Function $E_k(x)$ des Grades k in x die Function $E_{k-1}(x)$ des Grades $k-1$ folgen. Aber in besonderen Fällen kann auf eine bestimmte Function $E_k(x)$ des Grades k eine Function $E_{k-1}(x)$ folgen, in welcher die Coefficienten der Potenzen $x^{k-1}, x^{k-2} \dots x^{h+1}$ verschwinden, während x^h die erste Potenz von x in $E_{k-1}(x)$ ist, deren Coefficient von Null verschieden ist. Nennt man eine Function E eine vollständige oder unvollständige Function E, je nachdem ihr Grad ihrem Index gleich oder niedriger als ihr Index ist, so ist nach der gemachten Annahme $E_k(x)$ eine vollständige, $E_{k-1}(x)$ eine unvollständige Function, deren Grad von $k-1$ auf $h < k-1$ gesunken ist. In diesem Falle ist aus dem Ausdruck (8^a) der Function $\mathfrak{E}_k(x)$ $= (-1)^{\frac{n-k.n-k-1}{2}} b_n^{n-m} E_k(x)$ zu ersehen, dass auf die unvollständige Function $E_{k-1}(x)$ die identisch verschwindenden Functionen $E_{k-2}(x) \dots E_{h+1}(x)$ folgen, und dass die Function $E_h(x)$ die erste nicht identisch verschwindende Function ist, welche auf $E_{k-1}(x)$ folgt. Diese Function $E_h(x)$ ist

eine vollständige Function und unterscheidet sich nur durch einen constanten Factor von $E_{k-1}(x)$.

Die umfassendste Annahme, die man über die Aufeinanderfolge der Functionen E machen kann, besteht in Folgendem. Als erste dieser Functionen kann man die Function $f(x)$ selbst ansehen, und zwar als eine unvollständige Function $E_{n-1}(x)$, deren Grad auf m gesunken ist. Hierauf folgt unter Auslassung der identisch verschwindenden Functionen $E_{n-2}(x)$, $E_{n-3}(x) \dots E_{m+1}(x)$ die vollständige Function $E_m(x)$, die nur um einen constanten Factor von $E_{n-1}(x)$ oder $f(x)$ verschieden ist, dann eine unvollständige Function $E_{m-1}(x)$, deren Grad von $m-1$ auf m_1 gesunken ist, hierauf unter Auslassung identisch verschwindender Functionen die vollständige von $E_{m-1}(x)$ nur um einen constanten Factor verschiedene Function $E_{m_1}(x)$, dann die unvollständige Function $E_{m_1-1}(x)$, deren Grad von m_1-1 auf m_2 gesunken ist, hierauf nach Auslassung identisch verschwindender Functionen E die vollständige von $E_{m_1-1}(x)$ nur um einen constanten Factor verschiedene Function $E_{m_2}(x)$ u. s. w., bis man schliefslich auf eine Function E kommt, welche gemeinschaftlicher Factor von $f(x)$ und $g(x)$ ist und sich, abgesehen von einem constanten Factor, unter den beiden Formen $E_{m_{\mu-1}-1}(x)$ und $E_{m_\mu}(x)$ darstellt, von welchen die letztere, wenn $m_\mu = 0$ ist, in die Constante E_0 übergeht.

Bekanntlich sind die bei der Kettenbruch-Entwicklung des Bruches $\frac{g(x)}{f(x)}$ entstehenden Restfunctionen nur um constante Factoren von den Eliminationsfunctionen E verschieden. Diese Factoren sind bisher nur für den sogenannten regulären Fall bestimmt worden, in welchem die Functionen E sämmtlich von dem Grade ihres Index sind.

Um auch für den irregulären Fall die Bestimmung dieser Factoren auszuführen, nehme ich in Übereinstimmung mit den obigen Hypothesen über die Aufeinanderfolge der Functionen E an, die zur Kettenbruch-Entwicklung des Bruches $\frac{g(x)}{f(x)}$ nöthige successive Division habe zu den Restfunctionen $\phi_1(x)$, $\phi_2(x) \dots \phi_r(x) \dots \phi_\mu(x)$ geführt, welche durch die Gleichungen

$$
\begin{aligned}
g(x) &= u_0 f(x) + \phi_1(x)\\
f(x) &= u_1 \phi_1(x) + \phi_2(x)\\
\phi_1(x) &= u_2 \phi_2(x) + \phi_3(x)\\
&\vdots\\
\phi_{r-1}(x) &= u_r \phi_r(x) + \phi_{r+1}(x)\\
&\vdots\\
\phi_{\mu-2}(x) &= u_{\mu-1}\phi_{\mu-1}(x) + \phi_\mu x\\
\phi_{\mu-1}(x) &= u_\mu \phi_\mu(x)
\end{aligned}
$$

definirt werden und beziehungsweise auf die Grade $m_1, m_2, \dots m_r \dots m_\mu$ steigen, so dass $n, m, m_1, m_2 \dots m_r \dots m_\mu$ eine Reihe von abnehmenden positiven ganzen Zahlen bilden. Man setze

$$
(9)\quad \begin{cases} n-1-m=n_0,\ m-1-m_1=n_1,\ m_1-1-m_2=n_2 \dots m_{r-1}-1-m_r=n_r \\ N_r = n_0 + n_1 + \dots + n_r . \end{cases}
$$

so dass u_r allgemein vom Grade n_r+1 ist, und bezeichne mit $\frac{p_r}{q_r}$ den Näherungswerth des Kettenbruchs

$$
\frac{g(x)}{f(x)} = u_0 + \cfrac{1}{u_1 + \ddots + \cfrac{1}{u_r + \ddots + \cfrac{1}{u_{\mu-1} + \cfrac{1}{u_\mu}}}},
$$

welcher sich ergiebt, wenn man den Kettenbruch bei u_r abbricht, so dass die Gröfsen $p_0, p_1, p_2 \dots p_r$ von den Graden $n-m, n-m_1, n-m_2 \dots n-m_r$ und die Gröfsen $q_0, q_1, q_2 \dots q_r$ von den Graden $0, m-m_1, m-m_2 \dots m-m_r$ durch die Gleichungen

$$
\begin{aligned}
p_0 &= u_0 & \qquad q_0 &= 1\\
p_1 &= p_0 u_1 + 1 & \qquad q_1 &= u_1\\
p_2 &= p_1 u_2 + p_0 & \qquad q_2 &= q_1 u_2 + q_0\\
&\vdots \quad \vdots \quad \vdots & \qquad &\vdots\\
p_r &= p_{r-1} u_r + p_{r-2} & \qquad q_r &= q_{r-1} u_r + q_{r-2}
\end{aligned}
$$

definirt werden, und den bekannten Relationen

$$p_{r-1}q_r - p_r q_{r-1} = (-1)^r$$
$$q_r g(x) - p_r f(x) = (-1)^r \phi_{r+1}(x)$$
$$gx = u_0 f(x) + \phi_1(x) = p_1 \phi_1(x) + p_0 \phi_2(x) = \ldots = p_r \phi_r(x) + p_{r-1}\phi_{r+1}(x)$$
$$f(x) = q_1 \phi_1(x) + q_0 \phi_2(x) = \ldots = q_r \phi_r(x) + q_{r-1}\phi_{r+1}(x)$$

genügen.

Aus der Gleichung

$$q_r g(x) - p_r f(x) = (-1)^r \phi_{r+1}(x)$$

geht hervor, dass die gebrochene Function $(-1)^{r+1}\frac{\phi_{r+1}(x)}{p_r}$ für $x = \beta_i$ den Werth $f(\beta_i)$ annimmt. Da p_r vom Grade $n - m_r$ ist und $\phi_{r+1}(x)$ als Rest bei der Division durch $\phi_r(x)$ eine Function, die höchstens vom Grade $m_r - 1$ ist, die aber in dem vorliegenden besonderen Falle auf den Grad m_{r+1} sinkt, so wird der Bruch $(-1)^{r+1}\frac{\phi_{r+1}(x)}{p_r}$ durch die bekannten Werthe desselben für die n Werthe $x = \beta_i$ nach der Cauchyschen Interpolationsformel vollständig bestimmt, wenn man diese Formel auf den Fall anwendet, in welchem der Nenner vom Grade $n - m_r$, der Zähler vom Grade $m_r - 1$ ist.

Fügt man zu der durch Gleichung (6ª) definirten Function $E_k(x)$ die neue Function

$$P_k(x) = b_n^{m-k} \sum \frac{f(\beta_1)\ldots f(\beta_{n-k})\,(x-\beta_1)\ldots(x-\beta_{n-k})}{R(\beta_{n-k+1}\ldots\beta_n;\,\beta_1\ldots\beta_{n-k})}$$

hinzu, so dass der Coefficient von x^{n-k} in $P_k(x)$ und der Coefficient von x^k in $E_k(x)$ identisch sind, so ergiebt sich nach der Cauchyschen Interpolationsformel

$$(-1)^{r+1}\frac{\phi_{r+1}(x)}{p_r} = (-1)^{n-m_r}\frac{E_{m_r-1}(x)}{b_n P_{m_r}(x)}$$

oder mit Benutzung von (9)

$$(-1)^{N_r}\frac{\phi_{r+1}(x)}{p_r} = \frac{E_{m_r-1}(x)}{b_n P_{m_r}(x)}.$$

Man kann daher gleichzeitig setzen

$$\phi_{r+1}(x) = \varepsilon_{r+1}\lambda_{r+1}E_{m_r-1}(x)\,,\; p_r = (-1)^{N_r}\,\varepsilon_{r+1}\lambda_{r+1}b_n P_{m_r}(x),$$

wo λ_{r+1} einen constanten Factor, ε_{r+1} ein $\pm$ Zeichen bedeutet, und wenn man in der ersten dieser Gleichungen $r-1$ für r setzt,

$$\phi_r(x) = \varepsilon_r\lambda_r E_{m_{r-1}-1}(x)\,.$$

Diese Gleichung gilt auch noch für $r=0$, in diesem Falle ist $f(x)$ für $\phi_0(x)$ zu setzen und n für m_{-1}, da ferner $E_{n-1}(x)$ mit $f(x)$ identisch ist, so hat man

$$\varepsilon_0 = +1\,,\; \lambda_0 = 1\,.$$

Dies vorausgesetzt, seien ϕ_r^0, p_r^0 die Coefficienten der höchsten Potenz von x in $\phi_r(x), p_r$, und man bezeichne die Coefficienten von $x^k, x^{k-1}, \ldots x^h$ in $E_k(x)$ mit $(k,k), (k,k-1)\ldots(k,h)$, so hat man

$$\phi_r^0 = \varepsilon_r\lambda_r(m_{r-1}-1, m_r)\,,\; p_r^0 = (-1^{N_r}\,\varepsilon_{r+1}\lambda_{r+1}b_n(m_r, m_r),$$

also durch Multiplication dieser Gleichungen, und wenn man zur Abkürzung

$$l_r = (m_{r-1}-1, m_r)(m_r, m_r)$$

setzt,

$$\phi_r^0 p_r^0 = b_n(-1)^{N_r}\,\varepsilon_r\varepsilon_{r+1}\,.\,\lambda_r\lambda_{r+1}l_r,$$

oder da man aus der Gleichung

$$g(x) = p_r\phi_r(x) + p_{r-1}\phi_{r+1}(x)$$

die Folgerung

$$b_n = p_r^0\phi_r^0$$

zieht,

$$1 = (-1)^{N_r}\,\varepsilon_r\varepsilon_{r-1}\,.\,\lambda_r\lambda_{r+1}l_r\,.$$

Hieraus ergiebt sich erstens

$$\varepsilon_r\varepsilon_{r+1} = (-1)^{N_r}\,,$$

und da überdies $\varepsilon_0 = 1$ ist,

$$\varepsilon_r = (-1)^{N_0+N_1+\ldots+N_{r-1}} = (-1)^{rn_0+(r-1)n_1+(r-2)n_2+\ldots+2n_{r-2}+n_{r-1}},$$

zweitens ergiebt sich

$$\lambda_r \lambda_{r+1} = \frac{1}{l_r},$$

also, mit Hülfe von $\lambda_0 = 1$,

$$\lambda_1 = \frac{1}{l_0}, \quad \lambda_2 = \frac{l_0}{l_1}, \quad \lambda_3 = \frac{l_1}{l_0 l_2} \quad \text{etc.},$$

so dass der allgemeine Werth

$$\lambda_r = \frac{l_{r-2} l_{r-4} \cdots}{l_{r-1} l_{r-3} \cdots} \tag{10}$$

ist, worin bei geradem r der Zähler, bei ungeradem der Nenner mit l_0 schliefst, während bei geradem r der Nenner, bei ungeradem der Zähler mit l_1 schliefst, und wo

$$l_0 = (n-1, m)(m, m) = a_m(m, m), \; l_1 = (m-1, m_1)(m_1, m_1),$$
$$l_2 = (m_1-1, m_2)(m_2, m_2) \ldots$$

und allgemein

$$l_r = (m_{r-1}-1, m_r)(m_r, m_r). \tag{10a}$$

In dem regulären Fall sind zwei auf einanderfolgende Zahlen m_{r-1}, m_r nur um eine Einheit verschieden und jede der Gröfsen l_r wird daher ein Quadrat.

In diesem Falle verschwinden die Zahlen $n_1, n_2 \ldots n_r$ und, wenn $m = n-1$ ist, auch n_0, und es wird daher alsdann

$$\varepsilon_r = +1.$$

4. Die beiden Reihen von Gröfsen

$$\begin{array}{l}(n-1,m),(m-1,m_1),(m_1-1,m_2)\dots(m_{r-1}-1,m_r)\dots(m_{\mu-1}-1,m_\mu)\\ (m,m),\quad (m_1,m_1),\quad (m_2,m_2)\dots\dots\dots (m_r,m_r)\dots\dots\dots (m_\mu,m_\mu),\end{array}$$

deren Producte die einzelnen Factoren l der Zähler und Nenner der Multiplicatoren λ bilden, sind nicht unabhängig von einander, sondern die Gröfsen der zweiten Reihe lassen sich aus denen der ersten zusammensetzen. So ist

$$(m,m)=(a_m)^{n-m}=(n-1,m)^{n_0+1},\ (m_1,m_1)=\frac{(m-1,m_1)^{n_1+1}}{(n-1,m)^{(n_0+1)n_1}}\quad \text{etc.}$$

Um den Zusammenhang dieser beiden Reihen von Coefficienten zu bestimmen, kann man folgendermafsen verfahren:

Wendet man die in Art. 1 Gl. (1) meiner erwähnten Abhandlung vom Jahre 1860 gegebene allgemeine Interpolationsformel, wie in Art. 2 p. 4 jener Abhandlung, auf $n-k$ ganze Functionen $F_k(x)$, $F_{k+1}(x)\dots F_{n-1}(x)$ an, deren jede vom Grade ihres Index ist, so ergiebt sich

$$\frac{\Sigma\pm F_k(x_1)\dots F_{n-1}(x_{n-k})}{\Delta(x_1\dots x_{n-k})}=\sum_{\beta_1}^{\beta_{k+1}}\frac{\Sigma\pm F_k(\beta_1)\dots F_{n-1}(\beta_{n-k})}{\Delta(\beta_1\dots\beta_{n-k})}\cdot\frac{R(\beta_{n-k+1}\dots\beta_n;x_1\dots x_{n-k})}{R(\beta_{n-k+1}\dots\beta_n;\beta_1\dots\beta_{n-k})}.$$

In dem vorliegenden Falle setze man $k=m_r$ und ersetze die $n-k$ Functionen F durch folgende Reihe von Functionen

$$x^{\nu_r}\phi_r(x)\qquad x^{\nu_{r-1}}\phi_{r-1}(x)\dots x^{\nu_1}\phi_1(x)\qquad x^{\nu_0}f(x)$$

wo jedem Exponent ν_i nach einander die Werthe $0,1,\dots n_i$ beizulegen sind. Ferner benutze man zur Bestimmung des Quotienten

$$\frac{\Sigma\pm F_k(\beta_1)\dots F_{n-1}(\beta_{n-m_r})}{\Delta(\beta_1\dots\beta_{n-m_r})}$$

die Gleichungen

$$\phi_{i+1}(\beta)=(-1)^{i+1}p_i(\beta)f(\beta),$$

so findet man, dass der Quotient nur um einen constanten Factor von dem Product

$$f(\beta_1) \dots f(\beta_{n-m_r})$$

verschieden und dieser constante Factor gleich

$$(-1)^{\sigma} H_r$$

ist, wo σ die Summe der Zahlen $n_1 + 1, n_3 + 1 \dots$ bedeutet, welche mit $n_{r-1}+1$ oder mit $n_r + 1$ schliefst, und H_r folgenden Werth hat:

$$H_r = (p_0^0)^{n_1+1} (p_1^0)^{n_2+1} \dots (p_{r-1}^0)^{n_r+1}.$$

Nach dieser Bestimmung reducire man die auf der linken und rechten Seite der Interpolationsformel stehenden symmetrischen Functionen von $n - m_r$ Variablen in dem Sinne des Art. 1 auf eine Function einer Variablen, so wird die linke Seite nur um einen constanten Factor verschieden von $\phi_r(x)$ und dieser constante Factor gleich

$$(-1)^{\tau} \frac{h_r}{\phi_r^0},$$

wo τ die Summe der Amben $(n_i + 1)(n_{i'} + 1)$ bedeutet, $i, i' = 0, 1, \dots r$ zu setzen sind und

$$h_r = a_m^{n_0+1} (\phi_1^0)^{n_1+1} (\phi_2^0)^{n_2+1} \dots (\phi_{r-1}^0)^{n_r-1+1} (\phi_r^0)^{n_r+1}.$$

Zugleich reducirt sich der auf der rechten Seite stehende Ausdruck

$$R(\beta_{n-m_r+1} \dots \beta_n; x_1 \dots x_{n-m_r})$$

auf $(x - \beta_{n-m_r+1}) \dots (x - \beta_n)$. Multiplicirt man die so erhaltene Gleichung mit $b_n^{m-m_r}$, so ergiebt sich

$$(-1)^{\tau} \frac{b_n{}^{m-m_r} h_r}{\phi_r^0} \phi_r(x) = (-1)^{\sigma} H_r E_{m_r}(x)$$

und hieraus durch Gleichsetzung der Coefficienten von x^{m_r} auf beiden Seiten

$$(-1)^{\sigma+\tau} H_r . (m_r, m_r) = b_n^{m-m_r} h_r,$$

welche Gleichung mit Benutzung der Relationen

$$p_r^0 \phi_r^0 = b_n, \frac{b_n \phi_{r+1}^0}{p_r^0} = \phi_r^0 \phi_{r+1}^0 = (-1)^{n-m_r+r+1} \frac{(m_r - 1, m_{r+1})}{(m_r, m_r)}$$

schliefslich in

$$(m_r\,,\,m_r) = a^{n_r+1}\left\{\frac{(m-1\,,\,m_1)}{(m\,,\,m)}\right\}^{n_1+1}\left\{\frac{(m_1-1\,,\,m_2)}{(m_1\,,\,m_2)}\right\}^{n_2+1}\cdots\left\{\frac{(m_{r-1}-1\,,\,m_r)}{(m_{r-1}\,,\,m_{r-1})}\right\}^{n_r+1}$$

übergeht. Demnach hat man zwischen zwei auf einander folgenden Gröfsen $(m_r\,,\,m_r)\,,\,(m_{r+1}\,,\,m_{r+1})$ die Relation

$$(11)\qquad (m_{r+1}\,,\,m_{r+1}) = \frac{(m_r-1\,,\,m_{r+1})^{n_{r+1}+1}}{(m_r\,,\,m_r)^{n_{r+1}}}\,.$$

Diese Gleichung giebt nach und nach die Ausdrücke der $(m_r\,,\,m_r)$ durch die $(m_{r-1}-1\,,\,m_r)$.

Der allgemeine Ausdruck ist

$$(12)\qquad (m_r\,,\,m_r) = \frac{(m_{r-1}-1\,,\,m_r)^{\nu_r}\,(m_{r-3}-1\,,\,m_{r-2})^{\nu_{r-2}}\cdots\cdots}{(m_{r-2}-1\,,\,m_{r-1})^{\nu_{r-1}}\,(m_{r-4}-1\,,\,m_{r-3})^{\nu_{r-3}}\cdots}\,,$$

wo bei geradem r der Zähler, bei ungeradem der Nenner mit $(n-1\,,\,m)^{\nu_0}$ schliefst, während bei geradem r der Nenner, bei ungeradem der Zähler mit $(m-1\,,\,m_1)^{\nu_1}$ schliefst, und wo

$$(12^a)\qquad \nu_i = (n_i+1)\,n_{i+1}\,n_{i+2}\cdots n_r\,.$$

Die Gleichung (11) giebt für $r+1=\mu$ und in dem Falle, wo $m_\mu = 0$ ist,

$$(0\,,\,0) = \frac{(m_{\mu-1}-1\,,\,0)^{n_\mu+1}}{(m_{\mu-1}\,,\,m_{\mu-1})^{n_\mu}}\,.$$

Sie zeigt, dass in dem hier betrachteten irregulären Fall die Resultante $E_0 = (0\,,\,0)$ der Elimination zwischen den Gleichungen $f(x)=0$ und $g(x)=0$ in Factoren zerlegbar wird.

Ueber

die Stellung, welche drehbare Planscheiben in strömendem Wasser annehmen.

Von

H^rn. HAGEN.

[Gelesen in der Akademie der Wissenschaften am 20. Mai 1878.]

Herrn Kummer's Untersuchungen über die Wirkung des Luftwiderstandes und über die Lage des Angriffspunkts der Resultante dieses Widerstandes gegen Scheiben[1]) veranlafsten mich zu versuchen, ob im Wasser ähnliche Erscheinungen eintreten. Ich benutzte dabei nur rechteckige Planscheiben, die ich aber nicht durch das Wasser bewegte, weil bei kreisförmigen Bahnen, namentlich von geringem Durchmesser, manche fremdartige Störungen unvermeidlich sind, ich setzte sie vielmehr der Strömung aus und mafs die Winkel, unter welchen sie sich gegen die Richtung der letztern stellten. Dabei trat der grofse Uebelstand ein, dafs die ununterbrochenen starken Schwankungen das Messen der Winkel sehr erschwerten und unsicher machten. Die Schätzung einzelner Grade war meist unmöglich, und bei mehrmaliger Wiederholung derselben Messung stellte sich der wahrscheinliche Fehler auf mehr als 5 Grade. Nichts desto weniger führten diese Beobachtungen, die unter sehr verschiedenen Umständen angestellt wurden, dennoch zu Resultaten, deren Mittheilung sich rechtfertigen dürfte.

Die beobachtete Erscheinung besteht darin, dafs eine ebene Scheibe, deren Drehungsachse nicht am äufsern Rande sich befindet, wenn sie

[1]) In den Abhandlungen der Königlichen Akademie der Wissenschaften. 1875 und 1876.

von einer Strömung getroffen wird, sich keineswegs in die Richtung der letztern stellt, vielmehr nach Maſsgabe des Längen-Verhältnisses der Flügel zu beiden Seiten der Achse mehr oder weniger von jener Richtung abweicht. Diese Wahrnehmung bietet auch ein gewisses technisches Interesse, indem sie augenscheinlich sich an die Erfahrung anschlieſst, daſs ein zweiflügeliges Thor einer Spülschleuse sich stets schräge gegen die Strömung stellt, und selbst durch kräftige Winden sich nicht leicht in parallele Richtung zu dieser bringen und darin erhalten läſst. Gemeinhin wählt man dabei das Verhältniſs von 7 : 5 für die Längen der beiderseitigen Flügel, und alsdann stellt sich das Thor meist 20 bis 30 Grade gegen die Mittellinie der Schleuse. Minard[1]) sagt, die geringste Abweichung, die er je gemessen, habe 7 Grade betragen. Die Veranlassung zu solcher schrägen Stellung ist nach seiner Ansicht vorzugsweise in manchen Zufälligkeiten beim ersten Beginn der Strömung und in dem ungleichmäſsigen Zufluſs des Wassers von beiden Seiten des Spülbassins zu suchen. Auf den letzten Umstand legt er indessen in so fern wenig Gewicht, als er gesehn hatte, daſs zwei unmittelbar neben einander angebrachte Thore in derselben Schleuse sich rechts und links schräge stellten. Er fügt daher hinzu, daſs die auffallende Niveaudifferenz, die zuweilen an einzelnen Punkten auf beiden Seiten desselben Thors eintritt, den verstärkten Druck gegen den kürzern Flügel veranlassen dürfte.

Ich machte die Beobachtungen zunächst in einer 4 Zoll weiten Blechrinne, die 1,5 bis 2 Zoll hoch mit Wasser gefüllt war. Die Geschwindigkeit, die ich der Strömung geben konnte, blieb immer sehr mäſsig, denn wenn ich auch bei jedem Versuch 1 Cubikfuſs Wasser abflieſsen lieſs, so muſste ich etwa 1 Minute warten, bis die regelmäſsige Bewegung eingetreten war, und bei der Geschwindigkeit von 2 Zoll blieb alsdann kaum eine Minute zur Messung übrig. Die beiden Scheiben, die ich nach einander benutzte, bestanden aus dünnem Messingblech und waren 2 Zoll lang, die eine 1 Zoll, die andre 0,5 Zoll hoch. Beide waren in der Mittellinie mit scharfen, sorgfältig abgeschliffenen, nach oben und unten vortretenden Zapfen versehn, welche die Drehungsachse bil-

[1]) Cours des ouvrages hydrauliques des ports de Mer. Paris 1846.

deten, und in metallenen Pfannen sich bewegten. In eine Hälfte jeder Scheibe waren parallel zur Drehungsachse fünf Linien eingerissen, nach welchen später die Scheibe durchschnitten und dadurch der eine Flügel immer mehr verkürzt wurde. Das Verhältnifs der Längen beider Flügel zu einander war Anfangs 6 : 6, alsdann wurde es 5 : 6 und so fort bis 1 : 6.

Wenn die Länge des kürzern Flügels a und die des längern b ist, und der Winkel unter welchem die Scheibe gegen die Richtung des Stroms sich stellt, ϕ genannt wird, so ergaben die mehrfach wiederholten Messungen durchschnittlich die Winkel ϕ bei der

	1 Zoll	$\frac{1}{2}$ Zoll hohen Scheibe
für $\frac{a}{b} = 1$	90°	80°
0,833	50	55
0,667	35	48
0,500	25	30
0,333	15	10
0,167	15	5.

Demnächst versuchte ich, in dem Abzugsgraben aus dem Gothen-See, westlich von Heringsdorf, ähnliche Messungen anzustellen. In der niedrigen Dünenkette ist der Graben mit hölzernen Wänden eingefafst, ziemlich gerade geführt und 20 Fufs breit. Wenn die Schöpfmaschinen im Gange sind, bildet sich darin eine sehr gleichmäfsige Strömung und die Fufsbrücke auf der Düne bietet bequeme Gelegenheit zur Messung. Der hier benutzte Apparat war freilich sehr einfach zusammengesetzt, doch wurde die Sicherheit der Beobachtungen weniger durch die Unvollkommenheit desselben, als durch die starken Schwankungen der Scheibe beeinträchtigt. Letztere bestand in einem dünnen Brettchen von 13 Zoll Länge und 3 Zoll Breite. Es war in einem leichten Rahmen aufgestellt, der von zwei Schwimmern zur Seite getragen wurde. Die eine Hälfte der Scheibe war in acht gleiche Theile getheilt, und an den Enden dieser Theilungslinien waren in die obern und untern schmalen Flächen des Brettes feine Löcher eingebohrt, in welche Eisenspitzen an Schrauben eingriffen. Auf diese Art konnte die Drehungsachse so verstellt werden,

dafs die Verhältnisse zwischen a und b gleich 8 : 8 — 7 : 9 — 6 : 10 und so fort bis 1 : 15 wurden. An einer an den Rahmen befestigten horizontalen Scheibe, die von 10 zu 10 Graden getheilt war, liefsen sich die Winkel ϕ ablesen, und ein besonderer Schwimmer an einer 6 Fufs langen Leine, die um die verlängerte Drehungsachse geschlungen war, bezeichnete an derselben Scheibe die Richtung der Strömung.

Der Apparat erwies sich indessen Anfangs, so lange die schwache Entwässerung nur wenig Bewegung dem Wasser mittheilte und die Geschwindigkeit nur etwa 3 Zoll mafs, als unbrauchbar. Die Reibung des Holzes gegen die Eisenspitzen war zu grofs und die Scheibe blieb meist in jeder Richtung stehn, die sie beim Einsenken zufällig angenommen hatte.

Bei dem heftigen Nordostwinde in der Mitte September (1877) schwoll indessen die See so hoch an, dafs die ausgedehnten Wiesenflächen innerhalb der Dünen tief unter Wasser gesetzt wurden. Indem bald darauf der Wind nachliefs, und der Wasserstand der See sehr schnell sank, trat nunmehr in dem Graben eine starke Strömung von 8 Fufs Geschwindigkeit ein. Bei dieser ergaben sich durchschnittlich die folgenden Winkel

für $\frac{a}{b} = 0{,}778$	$\phi = 62°$
$= 0{,}600$	$= 37$
$= 0{,}455$	$= 15$
$= 0{,}333$	$= 7$
$= 0{,}231$	$= 4$
$= 0{,}143$	$= 3$
$= 0{,}067$	$= 3$

Ferner stellte mein Sohn, der Ober-Maschinenmeister Hagen mit einem ähnlichen, jedoch sehr sorgfältig ausgeführten Apparat zu verschiedenen Zeiten und an verschiedenen Stellen in der Neisse bei Guben zehn Beobachtungs-Reihen an zwischen zwei in dem lichten Abstande von $6\frac{1}{2}$ Fufs mit einander verbundenen und vor Anker liegenden Handkähnen.

Die Geschwindigkeiten betrugen dabei 2 bis 3 Fufs. Es wurden abwechselnd zwei Scheiben von 4 Zoll Höhe benutzt, die 14 und $9\frac{1}{2}$ Zoll lang waren. Beide drehten sich um Spitzen, die aus zwei Armen einer Messingplatte vortraten. Letztere war an eine Stange befestigt, die lothrecht und in solcher Richtung in das Wasser getaucht wurde, dafs jene Arme parallel zur Strömung standen. Die Scheibe trat also ganz frei in die weite Rinne zwischen beiden Kähnen, und wenn die Stange etwas gedreht wurde, liefsen selbst die kleinsten Winkel sich messen. Letzteres geschah an einem eingetheilten Halbkreise, auf dem sowohl die Richtung der Scheibe, wie auch die der Strömung abgelesen werden konnte. Die Zapfenlöcher in der schmalen obern und untern Seite der Scheibe waren so vertheilt, dafs das Verhältnifs von a zu b gleich 10 : 10 — 9 : 10 — 8 : 10 bis 1 : 10 sich darstellte. Bei den kleinen Werthen a wurden aber die Ablesungen wegen der heftigen Schwankungen besonders unsicher. Noch ist zu erwähnen, dafs der Schwimmer, wenn er, wie zunächst versucht wurde, nur 4 Fufs von der Drehungsachse entfernt war, von der Rückströmung gefafst und gegen die Scheibe getrieben wurde.

Die mit diesem Apparat angestellten Messungen ergaben folgende Resultate:

	für die gröfsere		kleinere Scheibe	
bei	$\frac{a}{b} = 0{,}9$	$\phi = 80°$	$\frac{a}{b} = 1{,}0$	$\phi = 90°$
	$= 0{,}8$	$= 60$	$= 0{,}9$	$= 70$
	$= 0{,}7$	$= 50$	$= 0{,}8$	$= 55$
	$= 0{,}6$	$= 30$	$= 0{,}7$	$= 40$
	$\frac{a}{b} = 0{,}9$	$\phi = 75°$	$\frac{a}{b} = 0{,}9$	$\phi = 75°$
	$= 0{,}8$	$= 60$	$= 0{,}8$	$= 60$
	$= 0{,}7$	$= 43$	$= 0{,}7$	$= 40$
	$= 0{,}6$	$= 30$		
	$\frac{a}{b} = 0{,}9$	$\phi = 78°$	$\frac{a}{b} = 0{,}9$	$\phi = 72°$
	$= 0{,}8$	$= 62$	$= 0{,}8$	$= 62$
	$= 0{,}7$	$= 50$	$= 0{,}7$	$= 42$
	$= 0{,}6$	$= 15$		
	$= 0{,}4$	$= 6$	$\frac{a}{b} = 0{,}9$	$\phi = 70°$
	$= 0{,}3$	$= 6$	$= 0{,}8$	$= 55$
	$= 0{,}2$	$= 4$	$= 0{,}7$	$= 40$
			$= 0{,}6$	$= 30$
	$\frac{a}{b} = 0{,}9$	$\phi = 68°$	$= 0{,}5$	$= 15$
	$= 0{,}8$	$= 58$		
	$= 0{,}7$	$= 50$	$\frac{a}{b} = 0{,}9$	$\phi = 80°$
	$= 0{,}6$	$= 25$	$= 0{,}8$	$= 50$
	$= 0{,}5$	$= 13$	$= 0{,}7$	$= 48$
	$= 0{,}4$	$= 10$	$= 0{,}6$	$= 28$
	$= 0{,}3$	$= 7$	$= 0{,}5$	$= 6$
			$= 0{,}4$	$= 5$
			$\frac{a}{b} = 0{,}9$	$\phi = 68°$
			$= 0{,}8$	$= 60$
			$= 0{,}7$	$= 48$
			$= 0{,}6$	$= 30$
			$= 0{,}5$	$= 17$
			$= 0{,}4$	$= 8$

Indem eben so wohl jene drei ersten, wie diese zehn letzten Beobachtungs-Reihen wenig Schärfe hatten, so versuchte ich noch, möglichst leichte und recht bewegliche Scheiben darzustellen, die von einer sehr schwachen Strömung getroffen würden. Ich ging dabei wieder auf die bereits erwähnte Blechrinne zurück und richtete die schwimmenden Heber, die den constanten Zufluſs lieferten, so ein, daſs die Geschwindigkeit des Wassers nur $\frac{1}{2}$ Zoll betrug. Die Scheibe bestand aus zwei durch Wachs verbundene Glimmerblättchen, die eine feine Nähnadel umfaſsten. Letztere bildete die Drehungsachse und stand mit ihrer Spitze in der flachen Höhlung einer Metallplatte. Dieser Versuch mifsrieth indessen vollständig. Die Schwankungen hörten keineswegs auf, schienen vielmehr sich noch zu verstärken und erfolgten dabei so langsam und unregelmäſsig, daſs es unmöglich war, den mittleren Werth des Winkels annähernd zu erkennen. Wiederholentlich schlugen sogar die Flügel von einer Seite auf die andre über. Beim Eintauchen eines mit Tusche gefüllten Pinsels zeigte sich auch, daſs die Strömung bei den verschiedenen Stellungen der Scheibe ganz verschiedene Richtungen annahm, also stets zu neuen Bewegungen Veranlassung gab.

Die sämmtlichen mitgetheilten Beobachtungen lassen ohnerachtet ihrer geringen Schärfe dennoch erkennen, daſs zwischen dem Verhältnifs der Längen der beiderseitigen Flügel und der Richtung der Scheibe gegen die Strömung eine gewisse Beziehung besteht. Weder die Gröfse, noch das Höhen-Verhältnifs der verschiedenen Scheiben, noch auch die Stärke des Stroms, dessen Geschwindigkeit sogar zwischen 2 Zoll und 8 Fuſs wechselte, zeigen einen auffallenden Einfluſs auf die Resultate. Ich habe daher die vorstehenden 65 Beobachtungen (mit Ausschluſs derjenigen, die sich auf $a = b$ beziehn) graphisch aufgetragen, indem die Werthe von $\frac{a}{b}$ die Abscissen, und diejenigen von ϕ, in Graden ausgedrückt, die Ordinaten waren. Die Beseitigung der für $a = b$ gemessenen Winkel rechtfertigt sich aber in so fern, als die Pressungen gegen beide Flügel alsdann übereinstimmend erfolgen, und sonach die Stellung für das Gleichgewicht, wie auch schon frühere Untersuchungen ergeben haben, nur bei $\phi = 90°$ eintreten kann.

Die graphische Zusammenstellung Fig. 1 ergiebt nun als ersten annähernden Ausdruck

$$\sin \phi = \frac{a}{b}$$

Die hiernach berechneten Werthe von ϕ sind durch die punktirte Linie bezeichnet. Dieselbe trifft aber nicht in die Mittellinie der Beobachtungen, giebt vielmehr für kleinere Werthe von $\frac{a}{b}$ zu grofse und für gröfsere zu kleine Werthe von ϕ. Ein besserer Anschlufs erfolgt, wenn man

$$\phi = r \cdot \frac{a^2}{b^2}$$

setzt. Die Constante r bestimmt sich dadurch, dafs bei $\phi = 90°$, $a = b$ ist, also $r = 90$. Die hiernach berechneten ϕ sind durch die ausgezogene Linie in der Figur bezeichnet. In diesem Fall stellt sich der wahrscheinliche Fehler der einzelnen Beobachtungen auf 3,93 Grade, während er unter Zugrundelegung des ersten Gesetzes 6,49 beträgt. Wenn man nicht eine sehr scharfe Biegung der Curve bei $a = \frac{1}{2} b$ annehmen will, so berechtigt die Zeichnung zu der Voraussetzung, dafs dieses zweite Gesetz mit Rücksicht auf die Unsicherheit der Messungen genügend zutrifft.

Der Winkel ϕ, in Graden ausgedrückt, bestimmt sich also in der Art, dafs

$$\phi = 90 \cdot \frac{a^2}{b^2}$$

Es kommt nunmehr darauf an zu untersuchen, in welcher Weise der Druck gegen die Scheibe in den verschiedenen Abständen von der Drehungsachse sich vertheilen mufs, um nach diesem Gesetz das Gleichgewicht darzustellen. Die Aufgabe ist indessen an sich unbestimmt, da dieser Bedingung des Gleichgewichts unter sehr verschiedenen willkührlichen Voraussetzungen genügt werden kann. Am einfachsten wäre es, für einen Flügel ein andres Gesetz, als für den andern zu wählen.

Dieses verbietet sich indessen dadurch, dafs nach dem Eintritt des Gleichgewichts, oder wenn die Scheibe die passende Stellung gegen die Strömung eingenommen hat, sie alsdann von der letztern in gleicher Weise getroffen wird, als wenn sie sich gar nicht drehn könnte. In diesem Fall ist es aber nicht statthaft, an dem Punkt, der nunmehr seine Bedeutung verloren hat, eine plötzliche Aenderung des Gesetzes einzuführen, vielmehr mufs dasselbe Gesetz über beide Flügel sich ausdehnen.

Nennt man den Abstand eines Punktes von der Drehungsachse x, und den darauf wirkenden Druck y, so müssen jedenfalls die beiderseitigen statischen Momente einander gleich sein. Demnächst rechtfertigt sich auch die Einführung der Bedingung, dafs an dem stromabwärts gekehrten Ende der Scheibe der Ueberdruck aufhört, also für $x = -b$, $y = 0$ wird. In Wasserleitungs-Röhren zeigen dieses wenigstens die Piezometer, und für solche erklärt sich die Erscheinung auch durch die allgemeinen hydrodynamischen Gesetze. Endlich ist zu beachten, dafs es sich in dieser Untersuchung nicht um die absoluten Werthe der Pressungen handelt, vielmehr nur um ihre relative Gröfse, wie dieselbe in verschiedenen Entfernungen von der Achse sich darstellt. Man darf hiernach dem Druck, der die Achse trifft oder der zu $x = 0$ gehört, einen beliebigen Werth beilegen, und es empfiehlt sich, denselben gleich $\sin \phi$ zu setzen, um bei Zusammenstellung der Pressungen auf dieselbe Scheibe, wenn sie verschiedene Richtungen gegen den Strom einnimmt, passende Verhältnisse zu erhalten.

Wenn ich nun die einfachste Form

$$y = p + qx + rx^2$$

wähle, so ist nach Vorstehendem

$$p = \sin \phi$$

und indem für $x = -b$ auch $y = 0$ sein soll, so hat man

$$0 = \sin \phi - qb + rb^2$$

In so fern es nicht auf die absolute Gröfse von b, sondern nur auf ihr Verhältnifs zu a ankommt, so darf man a auch in der Einheit b messen, oder $b = 1$ setzen. Daraus ergiebt sich

$$0 = \sin\phi - q + r$$

oder

$$r = q - \sin\phi$$

folglich

$$y = \sin\phi\,(1 - x^2) + q\,(x + x^2)$$

Die Unbekannte q ergiebt sich endlich aus der Gleichheit der beiderseitigen statischen Momente

$$\int yx\,dx$$

die von $x = 0$ bis $x = 1$ und von $x = 0$ bis $x = a$ zu nehmen sind. Hieraus folgt

$$q = \frac{\frac{1}{4} - \frac{1}{2}a^2 + \frac{1}{4}a^4}{\frac{1}{12} + \frac{1}{3}a^3 + \frac{1}{4}a^4} \cdot \sin\phi$$

und

$$r = \frac{\frac{1}{6} - \frac{1}{2}a^2 - \frac{1}{3}a^3}{\frac{1}{12} + \frac{1}{3}a^3 + \frac{1}{4}a^4} \cdot \sin\phi$$

Wenn der Winkel ϕ oder das Verhältnifs von a zu b gegeben ist, lassen sich hiernach die Pressungen gegen die verschiedenen Theile der Scheibe berechnen, und wenn man die Endpunkte der y mit einander verbindet, so bilden sich Curven, die bei kleinen Werthen von ϕ die Krümmung nach innen, bei gröfsern aber nach aufsen gekehrt haben. Für $a = \frac{1}{2}b$ oder $\phi = 22\frac{1}{2}$ Grade verwandelt sich die Curve in eine gerade Linie.

Diese letzte Untersuchung soll nur zeigen, dafs die aus den Beobachtungen hergeleitete Beziehung zwischen dem Verhältnifs der beiden Flügel zu einander und der Neigung der Scheibe gegen den Strom durch die Voraussetzung eines sehr einfachen Gesetzes über die Vertheilung des Drucks sich darstellen läfst.

Schliefslich bleibt noch die wichtige Frage zu beantworten, auf welche Weise diese verschiedenen Pressungen sich bilden. Ohne Zweifel fliefst das Wasser an der dem Strom zugekehrten Seite der Scheibe neben derselben fort, und es bildet sich hier eine schräge Strömung, welche die unmittelbare Einwirkung der ferner hinzutretenden Wasserfäden auf die Scheibe verhindert. Wahrscheinlich wird dabei der Druck derjenigen Wasserfäden, die gegen den stromabwärts gekehrten Theil der Scheibe gerichtet sind, vermindert, und der längere Flügel erleidet in seinen einzelnen Theilen schwächere Pressungen, als der kürzere.

Hierdurch erklärt sich aber noch nicht die Beziehung zwischen dem Verhältnifs der Längen beider Flügel und dem Winkel ϕ. Bei jeder beliebigen Gröfse des letztern werden, der Entfernung von dem stromaufwärts gekehrten Rande der Scheibe entsprechend, immer mehr Wasserfäden aufgefangen. Die Verstärkung des Stroms neben der Scheibe bleibt also bei jeder Stellung derselben in allen Punkten relativ dieselbe, und insofern diese Verstärkung den Druck gegen die Scheibe vermindert, so würde unter dieser Voraussetzung eine Scheibe, deren Drehungsachse an der richtigen Stelle sich befindet, unter jeder Richtung gegen den Strom im Gleichgewicht bleiben, so lange nur der kürzere Flügel stromaufwärts gekehrt ist.

Hierzu kommt noch, dafs der Druck, den die Scheibe erfährt, nicht allein von der Einwirkung des Wassers auf diejenige Fläche herrührt, die dem Strom zugekehrt ist, sondern auch die Strömungen hinter der Scheibe nebst den Niveau-Differenzen, die sich hier bilden, von wesentlichem Einflufs sind.

Ich versuchte demnach, die Wege, welche die einzelnen Wassertheilchen beim Vorübergange an der Scheibe verfolgen, direct zu beobachten.

Auf den Boden jener Blechrinne, die ich schon früher benutzt hatte, stellte ich eine 2 Zoll lange Scheibe schräge auf, und indem ich das Wasser mit der geringen Geschwindigkeit von $\frac{1}{2}$ Zoll fliefsen liefs, tauchte ich die fein ausgezogene Spitze einer mit aufgelöster Tusche gefüllten Glasröhre vor der Scheibe in das Wasser. Ein schwarzer Faden trat alsdann aus der Röhre und liefs sehr deutlich seinen Weg erkennen. Unter den verschiedenen in dieser Weise nach einander gebildeten Fäden

war besonders derjenige wichtig, der den vordern Rand der Scheibe traf und vor demselben sich spaltete, so dafs ein Theil auf der rechten, einer auf der linken Seite vorüberging. An der stromaufwärts gekehrten Seite der Scheibe zog sich der Faden unmittelbar daneben hin, sein andrer Arm bog dagegen in scharfer Krümmung nach der andern Seite um die Scheibe; hinter ihrem Rande verliefs er sie und nahm ein Richtung an, die nahe parallel zur Rinne war.

Diese beiden Fäden wurden bei verschiedenen Stellungen der Scheibe, nämlich bei $\phi = 30°$, $45°$, $60°$ und $90°$ beobachtet und die punktirten Linien in den Zeichnungen Fig. 2 bis 5 stellen sie dar.

In gewissen Entfernungen unterhalb der Scheibe kehrten beide Fäden sich wieder rückwärts, doch wurden sie hier so undeutlich, dafs sie sich nicht weiter verfolgen liefsen. Wenn ich die Tusche hinter der Scheibe austreten liefs, so markirte sie unmittelbar neben der Scheibe einen starken Rückstrom; in der Nähe jenes Fadens, der vor der Scheibe sich getheilt hatte, dagegen eine abwärts gerichtete Strömung, wie die beiden Pfeile in Fig. 3 andeuten. Es bestätigte sich also auch in diesem Versuch die bekannte Erfahrung, dafs neben strömendem Wasser das ruhende mit fortgerissen wird. Dadurch senkt sich der Wasserspiegel, und diese Senkung veranlafst den Rückstrom, der bei den Beobachtungen in der Neisse, wie bereits erwähnt, sogar im Abstande von 4 Fufs den Schwimmer noch fafste und gegen den Strom trieb.

Diese Wahrnehmungen erklären den starken Druck gegen den kürzern Flügel und namentlich gegen das äufsere Ende desselben, der relativ immer um so gröfser wird, je mehr die Richtung der Scheibe sich der des Stroms nähert. Das Wasser wird nämlich von hier alsdann um so heftiger fortgerissen, und um so schwieriger ersetzt es sich durch den Rückstrom, wobei die Niveau-Differenz auf beiden Seiten, an dem stromaufwärts gekehrten Rande der Scheibe besonders grofs wird. Auch die scharfe Biegung des Fadens vor der Scheibe dürfte den unmittelbaren Druck, wie auch die Niveau-Differenz noch vermehren, indem die Anschwellung des Wassers dadurch noch verstärkt wird.

Die Verschiedenheit des Wasserstandes zu beiden Seiten der Scheibe liefs sich bei der sehr schwachen Strömung in meinen Versuchen nicht

erkennen, an den Thoren der Spülschleusen zeigt sie sich aber sehr auffallend und beträgt nach Minard stellenweise sogar mehrere Fufs.

Wenn ich die Spitze der mit Tusche gefüllten Röhre an andern Stellen vor der Scheibe eintauchte, so zog sich der dunkle Faden parallel zu jenem ersten hin, doch nahm er bald die Richtung der Rinne an und in geringer Entfernung, nämlich aufserhalb des innern Randes der in den Figuren angedeuteten dunklen Streifen, bildete er schon eine gerade Linie.

Diese dunklen Streifen bezeichnen die Niederschläge der Tusche auf dem Boden der Rinne. Die Tusche, die specifisch etwas schwerer, als Wasser ist, wird bei ihrer aufserordentlichen Feinheit schon von schwacher Strömung gefafst und fortgetrieben. Die scharfe Begrenzung dieser Ablagerung auf ihrer innern Seite zeigt die Ausdehnung des durch die Scheibe verstärkten Stroms an. Die hier gebildeten Formen erhielten sich aber nicht ganz unverändert, bald traten sie etwas weiter vor, und bald wichen sie wieder zurück, ohne dafs in der Strömung eine Verschiedenheit sich bemerken liefs, doch behielten sie stets die scharfe Begrenzung.

Zuweilen bildeten sich auch hinter der Scheibe und zwar besonders wenn der Winkel ϕ gleich 60 und 90 Graden war, ähnliche Ablagerungen, denen jedoch die scharfe Begrenzung fehlte und die ohne dafs eine besondere Veranlassung zu erkennen war, bald wieder vollständig fortgespült wurden.

Theorie des arithmetisch-geometrischen Mittels aus vier Elementen.

Von

H^rn. BORCHARDT.

[Gelesen in der Akademie der Wissenschaften am 27. Juni 1878.]

Einleitung.

Im Jahre 1876 habe ich der Akademie[1]) als Haupt-Resultat meiner Untersuchungen über das arithmetisch-geometrische Mittel aus vier Elementen die Bestimmung desselben durch ein Doppel-Integral mitgetheilt, bin indessen den Mathematikern die Theorie schuldig geblieben, welche mich zu diesem Resultat geführt hat.

Die seit Lagrange und Gauss bekannte Bestimmung des arithmetisch-geometrischen Mittels aus zwei Elementen durch ein einfaches Integral pflegt aus der Transformation zweiter Ordnung der elliptischen ϑ-Functionen abgeleitet zu werden. Ebenso kann das von mir aufgestellte analoge Resultat mit Leichtigkeit vermittelst der Transformation zweiter Ordnung der hyperelliptischen ϑ-Functionen von zwei Variabeln bewiesen werden. Indessen werde ich mich dieses Hülfsmittels in der hier folgenden Abhandlung nicht bedienen, sondern wie ich vor Jahren, unabhängig von der Theorie jener Transcendenten, durch algebraische Betrachtungen auf den Begriff des arithmetisch-geometrischen Mittels aus vier Elementen geführt worden bin, so auch den Ausdruck desselben als analytische Function jener Elemente auf algebraischem Wege ableiten.

[1]) Monatsbericht 1876 p. 611 (und 1877 Februar).

Um für diese Abhandlung die Notiz im Monatsbericht 1876 nicht vorauszusetzen, beginne ich damit, den Algorithmus

$$a_1 = \tfrac{1}{4}(a+b+c+e)$$
$$b_1 = \tfrac{1}{2}(\sqrt{ab} + \sqrt{ce})$$
$$c_1 = \tfrac{1}{2}(\sqrt{ac} + \sqrt{be})$$
$$e_1 = \tfrac{1}{2}(\sqrt{ae} + \sqrt{bc})$$

aufzustellen. Die wiederholte Anwendung desselben auf vier reelle positive Elemente a, b, c, e führt auf eine unbegrenzte Reihe von Systemen transformirter reeller positiver Grössen a_n, b_n, c_n, e_n, welche sich mit wachsendem n ein und derselben Grenze y nähern, deren Bestimmung den Gegenstand der Untersuchung bildet.

Durch Auflösung der obigen Gleichungen nach $\sqrt{a}$, $\sqrt{b}$, $\sqrt{c}$, $\sqrt{e}$ gelangt man zu einem neuen Algorithmus, den ich den umgekehrten Algorithmus nenne, der aber nicht, wie der ursprüngliche, eindeutig sondern zweideutig ist. Die wiederholte Anwendung des umgekehrten Algorithmus auf vier reelle positive Elemente führt zwar ebenfalls auf eine unbegrenzte Anzahl von Systemen transformirter Grössen, und man hat bei jedem Schritt die Wahl, wie man über die Zweideutigkeit des Algorithmus entscheide, aber welche Entscheidung man auch treffen möge, so bleiben die transformirten Grössen bei unbegrenzter Wiederholung nicht immer im Bereich der reellen positiven Grössen, es sei denn, dass die gegebenen Elemente einer Ungleichheitsbedingung genügen, welche darin besteht, dass das Product des grössten und kleinsten Elementes grösser sei als das Product der beiden mittleren, in welchem Fall ich die Elemente ein eigentliches, im entgegengesetzten Fall ein uneigentliches System von Elementen nenne.

Indem ich für die Elemente a, b, c, e diese Ungleichheitsbedingung, in symmetrischer Form ausgesprochen, an die Spitze der Untersuchung stelle, gewinne ich den Vortheil, den umgekehrten Algorithmus eindeutig machen zu können, denn es zeigt sich, dass derselbe, auf ein eigentliches System a_1, b_1, c_1, e_1 angewandt ein und nur ein eigentliches System a, b, c, e liefert, während das zweite ein uneigentliches

System a^*, b^*, c^*, e^* ist, welches mit dem ersteren in dem einfachen Zusammenhange

$$\begin{aligned} 2\sqrt{a^*} &= -\sqrt{a}+\sqrt{b}+\sqrt{c}+\sqrt{e} \\ 2\sqrt{b^*} &= \sqrt{a}-\sqrt{b}+\sqrt{c}+\sqrt{e} \\ 2\sqrt{c^*} &= \sqrt{a}+\sqrt{b}-\sqrt{c}+\sqrt{e} \\ 2\sqrt{e^*} &= \sqrt{a}+\sqrt{b}+\sqrt{c}-\sqrt{e} \end{aligned}$$

steht.

Ich bringe nun die Elemente a, b, c, e mit einem System von Variabeln w, x, y, z und die transformirten a_1, b_1, c_1, e_1 mit einem zweiten System von Variabeln w_1, x_1, y_1, z_1 in Verbindung und definire die Abhängigkeit beider Variabelnsysteme von einander durch die Gleichungen

$$\begin{aligned} 4\sqrt{a_1}w_1 &= w^2+x^2+y^2+z^2 \\ 4\sqrt{b_1}x_1 &= 2wx + 2yz \\ 4\sqrt{c_1}y_1 &= 2wy + 2xz \\ 4\sqrt{e_1}z_1 &= 2wz + 2xy\,, \end{aligned}$$

durch welche $w=\sqrt{a}$, $x=\sqrt{b}$, $y=\sqrt{c}$, $z=\sqrt{e}$ und $w_1=\sqrt{a_1}$, $x_1=\sqrt{b_1}$, $y_1=\sqrt{c_1}$, $z_1=\sqrt{e_1}$ zusammengehörige Werthsysteme werden. Endlich bilde ich aus den Variabeln w, x, y, z die homogene biquadratische Function

$$\Phi = w^4+x^4+y^4+z^4 - B(w^2x^2+y^2z^2) - C(w^2y^2+x^2z^2) - E(w^2z^2+x^2y^2) + 2Kwxyz\,,$$

deren Coefficienten die folgenden rationalen Functionen von $\sqrt{a}$, $\sqrt{b}$, $\sqrt{c}$, $\sqrt{e}$:

$$B = \frac{a^2+b^2-c^2-e^2}{ab-ce}\,,\quad C = \frac{a^2+c^2-b^2-e^2}{ac-be}\,,\quad E = \frac{a^2+e^2-b^2-c^2}{ae-bc}$$

$$K = \sqrt{abce}\,\frac{(a+b-c+e)(a+b-c-e)(a-b+c-e)(a-b-c+e)}{(ab-ce)(ac-be)(ae-bc)}$$

sind, und welche ich die Göpelsche biquadratische Function[1]) nenne.

---

[1]) Es ist dieselbe, von deren Anwendung zur Darstellung der Kummerschen biquadratischen Fläche mit 16 Knotenpunkten ich bereits in meinem Journal Bd. 83 (Mai 1877) gehandelt habe.

Dann lässt sich mit Hülfe der Function Φ die Transformation der Grössen $\sqrt{a}$, $\sqrt{b}$, $\sqrt{c}$, $\sqrt{e}$, w, x, y, z in die Grössen $\sqrt{a_1}$, $\sqrt{b_1}$, $\sqrt{c_1}$, $\sqrt{e_1}$, w_1, x_1, y_1, z_1 in folgendes analytische Factum zusammenfassen:

Man bilde aus den Variabeln w, x, y, z und den Constanten $\sqrt{a}$, $\sqrt{b}$, $\sqrt{c}$, $\sqrt{e}$ die Göpelsche Function Φ, ferner aus den nämlichen Variabeln und den oben definirten Constanten $\sqrt{a^*}$, $\sqrt{b^*}$, $\sqrt{c^*}$, $\sqrt{e^*}$ die Göpelsche Function Φ^*, endlich aus den Variabeln w_1, x_1, y_1, z_1 und den Constanten $\sqrt{a_1}$, $\sqrt{b_1}$, $\sqrt{c_1}$, $\sqrt{e_1}$ die Göpelsche Function Φ_1, dann ist die letztere Function von dem Product der beiden ersteren nur um einen constanten Factor verschieden, man hat nämlich

$$256\, a_1^2 \Phi_1 = \Phi . \Phi^* .$$

Die Bedeutung dieser Gleichung, welche das Fundament der ferneren Untersuchung bildet, besteht darin, dass dieselbe mit Hülfe der Transformations-Gleichungen, welche a_1, b_1, c_1, e_1, w_1, x_1, y_1, z_1 als Functionen von a, b, c, e, w, x, y, z definiren, zu einer reinen Identität wird.

Da die Gleichung $\Phi = 0$, geometrisch aufgefasst, bekanntlich eine Kummersche biquadratische Fläche mit sechzehn Knotenpunkten darstellt, so folgt aus obiger Identität, dass, wenn der Punkt w, x, y, z auf der Kummerschen Fläche $\Phi = 0$ (mit den Constanten $\sqrt{a}$, $\sqrt{b}$, $\sqrt{c}$, $\sqrt{e}$) liegt, der Punkt w_1, x_1, y_1, z_1 gleichzeitig auf einer Kummerschen Fläche $\Phi_1 = 0$ (mit den Constanten $\sqrt{a_1}$, $\sqrt{b_1}$, $\sqrt{c_1}$, $\sqrt{e_1}$) liegt.

Aber dies Entsprechen beider Punkte lässt sich noch genauer feststellen. Die Kummersche Fläche besteht nämlich aus acht nur durch die Knotenpunkte mit einander in Verbindung stehenden Theilen, von welchen fünf im Endlichen liegen, während drei aus je zwei Schalen (nappes) bestehende sich ins Unendliche erstrecken. Unter den ersteren ist nur einer, welcher in keinem Knotenpunkte mit den ins Unendliche sich erstreckenden Theilen in Verbindung steht. Diesen einen von den vier anderen endlichen Theilen umgebenen nenne ich den centralen Theil der Kummerschen Fläche. Liegt der Punkt w, x, y, z auf dem centralen Theil der Kummerschen Fläche $\Phi = 0$, so liegt gleichzeitig der Punkt w_1, x_1, y_1, z_1 auf dem centralen Theil der Kummerschen

Fläche $\Phi_1 = 0$, und während der erstere seinen centralen Flächentheil einmal durchläuft, durchläuft der letztere den seinigen viermal.

Unter Voraussetzung dieser Resultate und mit Anwendung eines Jacobischen Satzes finde ich, dass, wenn die Quotienten

$$\xi = \frac{x}{w} \quad , \quad \eta = \frac{y}{w} \quad , \quad \zeta = \frac{z}{w}$$

die Gleichung

$$0 = F = \Phi(1, \xi, \eta, \zeta) = \frac{1}{w^4} \Phi(w, x, y, z)$$

und demzufolge die Quotienten

$$\xi_1 = \frac{x_1}{w_1} \quad , \quad \eta_1 = \frac{y_1}{w_1} \quad , \quad \zeta_1 = \frac{z_1}{w_1}$$

die Gleichung

$$0 = F_1 = \Phi_1(1, \xi_1, \eta_1, \zeta_1) = \frac{1}{w_1^4} \Phi_1(w_1, x_1, y_1, z_1)$$

befriedigen, wenn ferner die positive Constante μ durch die Gleichung

$$\mu^2 = \frac{1}{K} \frac{abcd}{abcd}$$

bestimmt ist und μ_1 ebenso von a_1, b_1, c_1, e_1 abhängt, wie μ von a, b, c, e, die Gleichung

$$\frac{d\eta\, d\zeta}{\mu^2 \frac{\partial F}{\partial \xi}} = \frac{1}{4} \frac{d\eta_1\, d\zeta_1}{\mu_1 \frac{\partial F_1}{\partial \xi_1}}$$

besteht, nach welcher der auf der linken Seite stehende Differential-Ausdruck bei seiner Transformation, abgesehen von dem numerischen Factor $\frac{1}{4}$, unverändert bleibt. Diese Gleichung, in welcher die Jacobische Schreibart der Differentiale beibehalten ist, hat folgende Bedeutung: wenn ξ, η, ζ durch zwei Parameter ϕ, ψ so ausgedrückt sind, dass ihre Werthe die Gleichung $F = 0$ identisch befriedigen, so hat man an die Stelle der Zähler der beiden Brüche die simultanen Werthe

$$d\eta d\zeta = \frac{\partial(\eta,\zeta)}{\partial(\phi,\psi)} d\phi d\psi = \left(\frac{\partial\eta}{\partial\phi}\frac{\partial\zeta}{\partial\psi} - \frac{\partial\eta}{\partial\psi}\frac{\partial\zeta}{\partial\phi}\right) d\phi d\psi$$
$$d\eta_1 d\zeta_1 = \frac{\partial(\eta_1,\zeta_1)}{\partial(\phi,\psi)} d\phi d\psi = \left(\frac{\partial\eta_1}{\partial\phi}\frac{\partial\zeta_1}{\partial\psi} - \frac{\partial\eta_1}{\partial\psi}\frac{\partial\zeta_1}{\partial\phi}\right) d\phi d\psi$$

zu setzen. Es seien die Parameter ϕ, ψ so gewählt, dass die zwischen zwei Paaren gegebener numerischer Grenzen liegenden Werthe derselben alle Punkte des centralen Flächentheils von $\Phi = 0$ und jeden nur einmal ergeben, dann erhält man durch Integration obiger Gleichung zwischen diesen Grenzen

$$\iint \frac{\partial(\eta,\zeta)}{\partial(\phi,\psi)} \frac{d\phi\, d\psi}{\mu \frac{\partial F}{\partial \xi}} = \tfrac{1}{4} \iint \frac{\partial(\eta_1,\zeta_1)}{\partial(\phi,\psi)} \frac{d\phi\, d\psi}{\mu_1 \frac{\partial F_1}{\partial \xi_1}} .$$

Aber unter Einführung der Parameter ϕ_1, ψ_1, welche der Fläche $\Phi_1 = 0$ ebenso angehören wie ϕ, ψ der Fläche $\Phi = 0$, und unter Berücksichtigung der oben angegebenen Art des Entsprechens der centralen Theile beider Flächen $\Phi = 0$ und $\Phi_1 = 0$ kann man das Integral rechter Hand durch ein nach ϕ_1, ψ_1 zwischen denselben Grenzen genommenes ersetzen und erhält

$$\iint \frac{\partial(\eta_1,\zeta_1)}{\partial(\phi,\psi)} \frac{d\phi\, d\psi}{\mu_1 \frac{\partial F_1}{\partial \xi_1}} = 4 \iint \frac{\partial(\eta_1,\zeta_1)}{\partial(\phi_1,\psi_1)} \frac{d\phi_1\, d\psi_1}{\mu_1 \frac{\partial F_1}{\partial \xi_1}} .$$

Beide Gleichungen zusammengenommen ergeben also das Resultat:

$$\iint \frac{\partial(\eta,\zeta)}{\partial(\phi,\psi)} \frac{d\phi\, d\psi}{\mu \frac{\partial F}{\partial \xi}} = \iint \frac{\partial(\eta_1,\zeta_1)}{\partial(\phi_1,\psi_1)} \frac{d\phi_1\, d\psi_1}{\mu_1 \frac{\partial F_1}{\partial \xi_1}} ,$$

d. h. das über den centralen Theil der Kummerschen Fläche $\Phi = 0$ ausgedehnte Integral, welches die linke Seite dieser Gleichung bildet, oder kürzer geschrieben das Doppel-Integral

$$\iint \frac{d\eta\, d\zeta}{\mu \frac{\partial F}{\partial \xi}}$$

ist eine Function von a, b, c, e, welche ungeändert bleibt, wenn man an die Stelle dieser vier Grössen a_1, b_1, c_1, e_1 setzt.

Hiermit ist das Problem im Wesentlichen gelöst, denn eine Function, welche diese Eigenschaft besitzt, ist bekanntlich eine blosse Function der Grenze g.

Es erübrigt nun, die richtig gewählten Parameter ϕ, ψ einzuführen, den Algorithmus, von welchem ausgegangen wurde, in unbegrenzter Wiederholung auf das Doppel-Integral anzuwenden und zur Grenze überzugehen, so findet sich das obige Doppel-Integegral von dem reciproken Werthe des arithmetisch-geometrischen Mittels g nur um einen numerischen Factor verschieden.

1.

Aufstellung des Algorithmus, Begriff des arithmetisch-geometrischen Mittels.

Es seien a, b, c, e vier reelle positive Quantitäten, und man bilde aus denselben die symmetrische Function

$$\varpi = (ab - ce)(ac - be)(ae - bc).$$

Je nachdem ϖ positiv oder negativ ist, mögen a, b, c, e ein eigentliches oder uneigentliches System von vier Elementen heissen, und ich werde, wenn nicht ausdrücklich das Gegentheil festgesetzt wird, stillschweigend annehmen, dass die vier Elemente, mit welchen ich mich beschäftige, ein eigentliches System bilden, d. h. dass ϖ positiv sei.

Durch den Algorithmus

$$(1) \qquad \left| \begin{array}{l} a_1 = \frac{1}{4}(a+b+c+e) \\ b_1 = \frac{1}{2}(\sqrt{ab} + \sqrt{ce}) \\ c_1 = \frac{1}{2}(\sqrt{ac} + \sqrt{be}) \\ e_1 = \frac{1}{2}(\sqrt{ae} + \sqrt{bc}), \end{array} \right.$$

in welchem alle Quadratwurzeln mit positivem Zeichen zu nehmen sind, und welcher sich, wenn jeder der Grössen ε, ε' der doppelte Werth $\varepsilon = \pm 1$, $\varepsilon' = \pm 1$ beigelegt wird, in die eine Gleichung

$$(1^*) \qquad 4(a_1 + \varepsilon b_1 + \varepsilon' c_1 + \varepsilon\varepsilon' e_1) = (\sqrt{a} + \varepsilon\sqrt{b} + \varepsilon'\sqrt{c} + \varepsilon\varepsilon'\sqrt{e})^2$$

zusammenfassen lässt, leite man aus a, b, c, e die neuen ebenfalls positiven Grössen a_1, b_1, c_1, e_1 her, welche die ersten transformirten der Elemente a, b, c, e heissen mögen.

Diese Grössen sind ganze homogene quadratische Functionen von $\sqrt{a}$, $\sqrt{b}$, $\sqrt{c}$, $\sqrt{e}$, so dass sie unverändert bleiben, wenn man $\sqrt{a}$, $\sqrt{b}$, $\sqrt{c}$, $\sqrt{e}$ gleichzeitig durch $-\sqrt{a}$, $-\sqrt{b}$, $-\sqrt{c}$, $-\sqrt{e}$ ersetzt, überdies ist a_1 eine symmetrische also einwerthige Function, während b_1, c_1, e_1 die drei verschiedenen Werthe einer dreiwerthigen Function sind. Alle vier haben die gemeinsame Fundamental-Eigenschaft, unverändert zu bleiben, wenn eine der drei Permutationen

$$(B) = \begin{pmatrix} \sqrt{a}\sqrt{b}\sqrt{c}\sqrt{e} \\ \sqrt{b}\sqrt{a}\sqrt{e}\sqrt{c} \end{pmatrix} , \quad (C) = \begin{pmatrix} \sqrt{a}\sqrt{b}\sqrt{c}\sqrt{e} \\ \sqrt{c}\sqrt{e}\sqrt{a}\sqrt{b} \end{pmatrix} , \quad (E) = \begin{pmatrix} \sqrt{a}\sqrt{b}\sqrt{c}\sqrt{e} \\ \sqrt{e}\sqrt{c}\sqrt{b}\sqrt{a} \end{pmatrix}$$

auf sie angewandt wird.

Man führe die Hülfsgrössen

$$(2) \qquad \left| \begin{array}{l} \mathfrak{a} = a + b + c + e \\ \mathfrak{b} = a + b - c - e \\ \mathfrak{c} = a - b + c - e \\ \mathfrak{e} = a - b - c + e \, , \end{array} \right.$$

ein, so dass

$$(2^*) \qquad \mathfrak{a}\mathfrak{e} - \mathfrak{b}\mathfrak{c} = 4(ae - bc)$$

ist, und nehme an, dass

$$(2^{**}) \qquad a > b > c > e \, .$$

dann ist aus den Gleichungen (1) ersichtlich, dass auch

$$a_1 > b_1 > c_1 > e_1 \, .$$

Wenn die Ungleichheiten (2^{**}) stattfinden, was von jetzt an stillschweigend angenommen wird, so sind $ab - ce$, $ac - be$ von selbst positiv, daher reducirt sich die Bedingung $\varpi > 0$ auf $ae - bc > 0$, oder nach (2^*) auf

$$\mathfrak{a}\mathfrak{e} - \mathfrak{b}\mathfrak{c} > 0 \, .$$

Diese Bedingung kann aber, da $\mathfrak{a}$, $\mathfrak{b}$, $\mathfrak{c}$ von selbst positiv sind, nur erfüllt werden, wenn auch $\mathfrak{e}$ positiv ist. Man hat daher das Ergebniss: sind a, b, c, e vier positive Grössen, welche ein eigentliches System von vier Elementen bilden, so sind die vier Hülfsgrössen $\mathfrak{a}$, $\mathfrak{b}$, $\mathfrak{c}$, $\mathfrak{e}$ ebenfalls positiv und bilden ein eigentliches System, ein Satz, welcher sich umkehren lässt, da die Gleichungen (2) bestehen bleiben, wenn man a, b, c, e mit $\frac{1}{2}\mathfrak{a}$, $\frac{1}{2}\mathfrak{b}$, $\frac{1}{2}\mathfrak{c}$, $\frac{1}{2}\mathfrak{e}$ vertauscht.

Man bezeichne mit $\mathfrak{a}_1$, $\mathfrak{b}_1$, $\mathfrak{c}_1$, $\mathfrak{e}_1$ vier Hülfsgrössen, welche aus den transformirten a_1, b_1, c_1, e_1 ebenso gebildet sind, wie $\mathfrak{a}$, $\mathfrak{b}$, $\mathfrak{c}$, $\mathfrak{e}$ aus den Elementen a, b, c, e, dann ergeben die vier Gleichungen, welche in (1*) enthalten sind:

$$\mathfrak{a}_1\mathfrak{e}_1 - \mathfrak{b}_1\mathfrak{c}_1 = 4(a_1e_1 - b_1c_1) = \tfrac{1}{2}(a - b - c + e)(\sqrt{ae} - \sqrt{bc}),$$

woraus

$$a_1e_1 - b_1c_1 > 0$$

hervorgeht, d. h. aus einem eigentlichen System von Elementen a, b, c, e ergiebt der Algorithmus (1) wiederum ein eigentliches System von transformirten Grössen, a_1, b_1, c_1, e_1.

Der Algorithmus (1), wiederholt angewandt, führe auf die ferneren transformirten Systeme a_2, b_2, c_2, e_2, ... a_n, b_n, c_n, e_n, von denen jedes aus dem vorhergehenden durch den Algorithmus (1) abgeleitet ist. Aus den beiden in (1*) enthaltenen Gleichungen

$$4(a_1 + b_1 - c_1 - e_1) = (\sqrt{a} + \sqrt{b} - \sqrt{c} - \sqrt{e})^2$$
$$4(a_1 - b_1 + c_1 - e_1) = (\sqrt{a} - \sqrt{b} + \sqrt{c} - \sqrt{e})^2$$

folgt:

$$a_1 - e_1 = \tfrac{1}{4}\{(\sqrt{a} - \sqrt{e})^2 + (\sqrt{b} - \sqrt{c})^2\},$$

und da nach (2**)

$$(\sqrt{a} - \sqrt{e})^2 + (\sqrt{b} - \sqrt{c})^2 < 2(\sqrt{a} - \sqrt{e})^2 < 2(a - e)$$

ist, so hat man:

$$a_1 - e_1 < \tfrac{1}{2}(a - e),$$

woraus durch wiederholte Anwendung

$$a_n - e_n < \frac{1}{2^n}(a - e)$$

folgt, d. h. mit wachsendem n nähern sich die n^{ten} transformirten Grössen a_n, b_n, c_n, e_n ein und derselben Grenze g, welche ein zwischen dem grössten und kleinsten der Elemente a, b, c, e liegender Mittelwerth ist, und welche ich das arithmetisch-geometrische Mittel aus den vier Elementen a, b, c, e nenne.

Aus dem Zusammenfallen der Grössen a_n, b_n, c_n, e_n in den einen von der Null verschiedenen Grenzwerth g folgt überdies, dass der Quotient aus je zweien dieser Grössen sich der Grenze 1 nähert.

2.

Einführung von sechs zu den Elementen coordinirten Grössen.

Zu den vier quadratischen Functionen a_1, b_1, c_1, e_1 von $\sqrt{a}, \sqrt{b}, \sqrt{c}, \sqrt{e}$ mögen durch die folgenden Gleichungen, deren rechte Seiten sich in ihrer Zusammensetzung von den rechten Seiten von (1) nur durch die Zeichen unterscheiden, sechs neue ebenfalls positive Grössen:

$$(3) \qquad \begin{cases} b_1' = \frac{1}{4}(a + b - c - e) & b_1'' = \frac{1}{2}(\sqrt{ab} - \sqrt{ce}) \\ c_1' = \frac{1}{4}(a - b + c - e) & c_1'' = \frac{1}{2}(\sqrt{ac} - \sqrt{be}) \\ e_1' = \frac{1}{4}(a - b - c + e) & e_1'' = \frac{1}{2}(\sqrt{ae} - \sqrt{bc}) \end{cases}$$

hinzugefügt werden.

Vergleicht man die zehn Ausdrücke (1, 3) mit den Eulerschen rationalen Werthen für die Coefficienten einer orthogonalen Substitution, so zeigt es sich, dass die neun Brüche

$$\begin{Vmatrix} b_1' & e_1 & -c_1'' \\ -c_1'' & c_1' & b_1 \\ c_1 & -b_1'' & e_1' \end{Vmatrix} : a_1$$

die Coefficienten einer orthogonalen Substitution mit der Determinante $+1$ bilden.

Die sechs durch (3) als Functionen von $\sqrt{a}, \sqrt{b}, \sqrt{c}, \sqrt{e}$ definirten Grössen b_1', c_1', e_1', b_1'', c_1'', e_1'' lassen sich auch als Functionen der ihnen

coordinirten Grössen a_1, b_1, c_1, e_1 darstellen. Denn die vier in (1*) enthaltenen Gleichungen nach $\sqrt{a}$, $\sqrt{b}$, $\sqrt{c}$, $\sqrt{e}$ aufgelöst, geben diese vier Grössen als lineare Functionen von $\sqrt{a_1}$, $\sqrt{b_1}$, $\sqrt{c_1}$, $\sqrt{e_1}$, und diese Werthe von $\sqrt{a}$, $\sqrt{b}$, $\sqrt{c}$, $\sqrt{e}$ in (3) eingesetzt geben

$$(3^{**}) \quad \left| \begin{array}{ll} b_1' = \frac{1}{2}(\sqrt{a_1 b_1} + \sqrt{c_1 e_1}) & b_1'' = \frac{1}{2}(\sqrt{a_1 b_1} - \sqrt{c_1 e_1}) \\ c_1' = \frac{1}{2}(\sqrt{a_1 c_1} + \sqrt{b_1 e_1}) & c_1'' = \frac{1}{2}(\sqrt{a_1 c_1} - \sqrt{b_1 e_1}) \\ e_1' = \frac{1}{2}(\sqrt{a_1 c_1} + \sqrt{b_1 e_1}) & e_1'' = \frac{1}{2}(\sqrt{a_1 c_1} - \sqrt{b_1 e_1}) . \end{array} \right.$$

wo alle Quadratwurzeln positiv zu nehmen sind.

Da die sechs Grössen b_1', c_1', e_1', b_1'', c_1'', e_1'' durch die vier ihnen coordinirten Grössen a_1, b_1, c_1, e_1 eindeutig darstellbar sind, so kann man auf dieselbe Weise zu den gegebenen Elementen a, b, c, e sechs coordinirte positive Grössen b', c', e', b'', c'', e'' hinzufügen, indem man dieselben durch die Gleichungen

$$(4) \quad \left| \begin{array}{ll} b' = \frac{1}{2}(\sqrt{\mathfrak{a}\mathfrak{b}} + \sqrt{\mathfrak{c}\mathfrak{e}}) & b'' = \frac{1}{2}(\sqrt{\mathfrak{a}\mathfrak{b}} - \sqrt{\mathfrak{c}\mathfrak{e}}) \\ c' = \frac{1}{2}(\sqrt{\mathfrak{a}\mathfrak{c}} + \sqrt{\mathfrak{b}\mathfrak{e}}) & c'' = \frac{1}{2}(\sqrt{\mathfrak{a}\mathfrak{c}} - \sqrt{\mathfrak{b}\mathfrak{e}}) \\ e' = \frac{1}{2}(\sqrt{\mathfrak{a}\mathfrak{e}} + \sqrt{\mathfrak{b}\mathfrak{c}}) & e'' = \frac{1}{2}(\sqrt{\mathfrak{a}\mathfrak{e}} - \sqrt{\mathfrak{b}\mathfrak{c}}) \end{array} \right.$$

definirt, in welchen alle Quadratwurzeln positiv zu nehmen und die Hülfsgrössen $\mathfrak{a}$, $\mathfrak{b}$, $\mathfrak{c}$, $\mathfrak{e}$ nach (2) zu bestimmen sind.

Die sechs durch (4) definirten zu den Elementen a, b, c, e coordinirten Grössen hangen von diesen ebenso ab, wie die sechs durch (3) definirten Grössen von a_1, b_1, c_1, e_1, daher bilden die neun Brüche

$$\left| \begin{array}{ccc} b' & e & -c'' \\ -e'' & c' & b \\ c & -b'' & e' \end{array} \right| : a$$

wiederum die Coefficienten einer orthogonalen Substitution mit der Determinante $+1$.

Die hieraus sich ergebenden Relationen zwischen den zehn positiven Grössen a, b, c, e, b', b'', c', c'', e', e'' stelle ich unter Einführung der Hülfsgrösse λ in dem folgenden Schema zusammen.

(A)

$$
\begin{aligned}
&1. \quad b'^2 + b''^2 = a^2 + b^2 - c^2 - e^2 = \tfrac{1}{2}(\mathfrak{ab} + \mathfrak{ce})\\
&2. \quad c'^2 + c''^2 = a^2 + c^2 - b^2 - e^2 = \tfrac{1}{2}(\mathfrak{ac} + \mathfrak{be})\\
&3. \quad e'^2 + e''^2 = a^2 + e^2 - b^2 - c^2 = \tfrac{1}{2}(\mathfrak{ae} + \mathfrak{bc})\\
&4. \quad \lambda = b'^2 - b''^2 = c'^2 - c''^2 = e'^2 - e''^2 = \sqrt{\mathfrak{abce}}\\
&5. \quad b'b'' = ab - ce = \tfrac{1}{4}(\mathfrak{ab} - \mathfrak{ce})\\
&6. \quad c'c'' = ac - be = \tfrac{1}{4}(\mathfrak{ac} - \mathfrak{be})\\
&7. \quad e'e'' = ae - bc = \tfrac{1}{4}(\mathfrak{ae} - \mathfrak{bc})\\
&8. \quad \varpi = (ab - ce)(ac - be)(ae - bc) = b'b''c'c''e'e''\\
&9. \quad c'e' = ab' - bb'' \qquad 15. \quad e''b' = ec' - bc''\\
&10. \quad c''e'' = bb' - ab'' \qquad 16. \quad e'b'' = bc' - ec''\\
&11. \quad c''c' = cb' - eb'' \qquad 17. \quad b'c' = ae' - ee''\\
&12. \quad c'e'' = eb' - cb'' \qquad 18. \quad b''c'' = ee' - ae''\\
&13. \quad e'b' = ac' - cc'' \qquad 19. \quad b''c' = be' - ce''\\
&14. \quad e''b'' = cc' - ac'' \qquad 20. \quad b'c'' = ce' - be''\\
&21. \quad a\lambda = b'c'e' + b''c''e'' = \tfrac{1}{4}\sqrt{\mathfrak{abce}}(\mathfrak{a} + \mathfrak{b} + \mathfrak{c} + \mathfrak{e})\\
&22. \quad b\lambda = b'c''e'' + b''c'e' = \tfrac{1}{4}\sqrt{\mathfrak{abce}}(\mathfrak{a} + \mathfrak{b} - \mathfrak{c} - \mathfrak{e})\\
&23. \quad c\lambda = b''c'e'' + b'c''e' = \tfrac{1}{4}\sqrt{\mathfrak{abce}}(\mathfrak{a} - \mathfrak{b} + \mathfrak{c} - \mathfrak{e})\\
&24. \quad e\lambda = b''c''e' + b'c'e'' = \tfrac{1}{4}\sqrt{\mathfrak{abce}}(\mathfrak{a} - \mathfrak{b} - \mathfrak{c} + \mathfrak{e}) \ .
\end{aligned}
$$

Definirt man im Anschluss an die vier letzten Gleichungen vier neue Grössen $\mathfrak{A}$, $\mathfrak{B}$, $\mathfrak{C}$, $\mathfrak{E}$ durch die Gleichungen:

(B)

$$
\begin{aligned}
&1. \quad \mathfrak{A}\lambda = b'c'e' - b''c''e'' = \tfrac{1}{4}(\mathfrak{bce} + \mathfrak{ace} + \mathfrak{abe} + \mathfrak{abc})\\
&2. \quad \mathfrak{B}\lambda = b'c''e'' - b''c'e' = \tfrac{1}{4}(\mathfrak{bce} + \mathfrak{ace} - \mathfrak{abe} - \mathfrak{abc})\\
&3. \quad \mathfrak{C}\lambda = b''c'e'' - b'c''e' = \tfrac{1}{4}(\mathfrak{bce} - \mathfrak{ace} + \mathfrak{abe} - \mathfrak{abc})\\
&4. \quad \mathfrak{E}\lambda = b''c''e' - b'c'e'' = \tfrac{1}{4}(\mathfrak{bce} - \mathfrak{ace} - \mathfrak{abe} + \mathfrak{abc}) \ ,
\end{aligned}
$$

so genügen dieselben den folgenden unter Einführung der neuen Hülfsgrösse $\mu^2 = \frac{\varpi}{\lambda^2}$ aufgestellten Relationen:

(C)

1. $(a+\mathfrak{A})\lambda = 2b'c'e'$
2. $(b+\mathfrak{B})\lambda = 2b'c''e''$
3. $(c+\mathfrak{C})\lambda = 2b''c'e''$
4. $(e+\mathfrak{E})\lambda = 2b''c''e'$
5. $(a-\mathfrak{A})\lambda = 2b''c''e''$
6. $(b-\mathfrak{B})\lambda = 2b''c'e'$
7. $(c-\mathfrak{C})\lambda = 2b'c''e'$
8. $(e-\mathfrak{E})\lambda = 2b'c'e''$
9. $a^2-\mathfrak{A}^2 = b^2-\mathfrak{B}^2 = c^2-\mathfrak{C}^2 = e^2-\mathfrak{E}^2 = 4\mu^2$
10. $2(ab+\mathfrak{A}\mathfrak{B}) = 2(ce+\mathfrak{C}\mathfrak{E}) = 4\mu^2\frac{b'^2+b''^2}{b'b''}$
11. $2(ac+\mathfrak{A}\mathfrak{C}) = 2(be+\mathfrak{B}\mathfrak{E}) = 4\mu^2\frac{c'^2+c''^2}{c'c''}$
12. $2(ae+\mathfrak{A}\mathfrak{E}) = 2(bc+\mathfrak{B}\mathfrak{C}) = 4\mu^2\frac{e'^2+e''^2}{e'e''}$
13. $\mu^2 = \frac{\varpi}{\lambda^2} = \frac{b'b''c'c''e'e''}{\lambda^2} = \frac{(ab-ce)(ac-be)(ae-bc)}{abce}$
14. $a\mathfrak{A}+b\mathfrak{B}+c\mathfrak{C}+e\mathfrak{E} = \lambda$
15. $b'\mathfrak{A}+b''\mathfrak{B} = c'e'$
16. $c'\mathfrak{A}+c''\mathfrak{C} = e'b'$
17. $e'\mathfrak{A}+e''\mathfrak{E} = b'c'$.

Es seien b'_n, c'_n, e'_n, b''_n, c''_n, e''_n die Grössen, welche von a_n, b_n, c_n, e_n ebenso abhangen, wie b', c', e', b'', c'', e'' von a, b, c, e, dann ist wegen der für $n=\infty$ stattfindenden Werthe

$$(4^*) \qquad \lim\frac{b_n}{a_n} = \lim\frac{c_n}{a_n} = \lim\frac{e_n}{a_n} = 1$$

aus (A 1-4) ersichtlich, dass jede der sechs coordinirten Grössen b'_n, c'_n, e'_n, b''_n, c''_n, e''_n für $n=\infty$ Null zur Grenze hat.

Da jede dieser sechs Grössen unendlich klein wird, während a_n, b_n, c_n, e_n sich derselben von Null verschiedenen Grenze g nähern, so liegt die Vermuthung nahe, dass die Producte $c'_n e'_n$ etc., welche den linken Seiten der Gleichungen (A 9-20) analog gebildet sind, unendlich klein von der zweiten Ordnung werden, dass dagegen jedes der beiden Producte $a_n b'_n$, $b_n b'_n$ etc., deren Differenz dem Product $c'_n e'_n$ etc. gleich ist, unendlich klein nur von der ersten Ordnung wird, woraus dann weiter folgen würde, dass sich jeder der drei Quotienten

$$\frac{b_n''}{b_n'} \quad , \quad \frac{c_n''}{c_n'} \quad , \quad \frac{e_n''}{e_n'}$$

für $n = \infty$ der Einheit als Grenze nähert.

Um diese Vermuthung zu bestätigen, setze man

$$\mathfrak{p} = \frac{c'e'}{ab'} \quad , \quad \mathfrak{q} = \frac{b'e'}{ac'} \quad , \quad \mathfrak{r} = \frac{b'c'}{ae'}$$

und allgemein

$$\mathfrak{p}_n = \frac{c_n'e_n'}{a_nb_n'} \quad , \quad \mathfrak{q}_n = \frac{b_n'e_n'}{a_nc_n'} \quad , \quad \mathfrak{r}_n = \frac{b_n'c_n'}{a_ne_n'} \quad .$$

Die Gleichungen (A 9, 13, 17), auf die Form

$$\frac{c'e'}{ab'} + \frac{bb''}{ab'} = 1 \quad , \quad \frac{b'e'}{ac'} + \frac{cc''}{ac'} = 1 \quad , \quad \frac{b'c'}{ae'} + \frac{ee''}{ae'} = 1$$

gebracht, zeigen, dass $\mathfrak{p}$, $\mathfrak{q}$, $\mathfrak{r}$ zwischen 0 und 1 liegen; da überdies nach (4) b', c', e' der Ungleichheit $b' > c' > e'$ genügen, so ist

$$\mathfrak{p} < \mathfrak{q} < \mathfrak{r}$$

und ebenso

$$\mathfrak{p}_n < \mathfrak{q}_n < \mathfrak{r}_n \quad .$$

Dies vorausgesetzt, ist nach (1, 2, 3)

$$\mathfrak{r}_1 = \frac{b_1'c_1'}{a_1e_1'} = \frac{\mathfrak{bc}}{\mathfrak{ae}} \quad ,$$

andrerseits nach (4)

$$\mathfrak{r} = \frac{b'c'}{ae'} = \frac{(\sqrt{\mathfrak{ab}} + \sqrt{\mathfrak{ce}})(\sqrt{\mathfrak{ac}} + \sqrt{\mathfrak{be}})}{2a(\sqrt{\mathfrak{ac}} + \sqrt{\mathfrak{bc}})} = \frac{(\mathfrak{a}+\mathfrak{e})\sqrt{\mathfrak{bc}} + (\mathfrak{b}+\mathfrak{c})\sqrt{\mathfrak{ae}}}{2a(\sqrt{\mathfrak{ae}} + \sqrt{\mathfrak{bc}})} \quad ,$$

und hieraus, da $\sqrt{\mathfrak{ac}} > \sqrt{\mathfrak{bc}}$ ist,

$$\mathfrak{r} > \frac{(\mathfrak{a} + \mathfrak{b} + \mathfrak{c} + \mathfrak{e})\sqrt{\mathfrak{bc}}}{4a\sqrt{\mathfrak{ae}}} \quad , \text{ d. h. } > \sqrt{\frac{\mathfrak{bc}}{\mathfrak{ae}}} \quad ,$$

folglich

$$\mathfrak{r}_1 < \mathfrak{r}^2 \quad ,$$

und durch wiederholte Anwendung dieser Ungleichheit

$$\mathfrak{r}_n < \mathfrak{r}^{2^n} ,$$

also für $n = \infty$, und da $\mathfrak{r} < 1$ ist,

$$\lim \mathfrak{r}_n = 0 ,$$

woraus, da $\mathfrak{p}_n$, $\mathfrak{q}_n$ kleiner als $\mathfrak{r}_n$ sind, hervorgeht, dass auch diese Grössen Null zur Grenze haben. Demnach hat man mit Berücksichtigung von (A 9, 13, 17):

$$(5) \qquad \lim \frac{b_n''}{b_n'} = 1 , \quad \lim \frac{c_n''}{c_n'} = 1 , \quad \lim \frac{e_n''}{e_n'} = 1 .$$

Mit Hülfe hiervon erhält man aus (A 16, 20)

$$(5^*) \qquad \lim \frac{e_n' b_n''}{b_n c_n'} = 0 , \quad \lim \frac{b_n' c_n''}{b_n e_n''} = 0 .$$

3.

Umkehrung des Algorithmus.

Man löse die Gleichungen (1) nach $\sqrt{a}, \sqrt{b}, \sqrt{c}, \sqrt{e}$ auf und nenne die hieraus hervorgehende Operation, vermittelst welcher man von a_1, b_1, c_1, e_1 zu a, b, c, e übergeht, den umgekehrten Algorithmus. Man nehme ferner an, die positiven Grössen $a_1 > b_1 > c_1 > e_1$, welche ein eigentliches System bilden, seien gegeben, die Grössen a, b, c, e aber durch den umgekehrten Algorithmus aus den ersteren zu bestimmen. Nach $\sqrt{a}, \sqrt{b}, \sqrt{c}, \sqrt{e}$ aufgelöst geben die Gleichungen (1):

$$(6) \qquad \left\{ \begin{array}{l} 2\sqrt{a} = \sqrt{\mathfrak{a}_1} + \sqrt{\mathfrak{b}_1} + \sqrt{\mathfrak{c}_1} + \sqrt{\mathfrak{e}_1} \\ 2\sqrt{b} = \sqrt{\mathfrak{a}_1} + \sqrt{\mathfrak{b}_1} - \sqrt{\mathfrak{c}_1} - \sqrt{\mathfrak{e}_1} \\ 2\sqrt{c} = \sqrt{\mathfrak{a}_1} - \sqrt{\mathfrak{b}_1} + \sqrt{\mathfrak{c}_1} - \sqrt{\mathfrak{e}_1} \\ 2\sqrt{e} = \sqrt{\mathfrak{a}_1} - \sqrt{\mathfrak{b}_1} - \sqrt{\mathfrak{c}_1} + \sqrt{\mathfrak{c}_1} . \end{array} \right.$$

Wenn man jeder der vier Quadratwurzeln auf der rechten Seite von (6) ihre beiden Vorzeichen giebt, so enthält das System (6) sechzehn ver-

schiedene Lösungen für $\sqrt{a}, \sqrt{b}, \sqrt{c}, \sqrt{e}$. Aus diesen sechzehn Lösungen wähle ich zunächst diejenige aus und nenne sie die eigentliche Lösung, in welcher jede der vier Quadratwurzeln $\sqrt{\mathfrak{a}_1}, \sqrt{\mathfrak{b}_1}, \sqrt{\mathfrak{c}_1}, \sqrt{\mathfrak{c}_1}$ positiv genommen ist. Da der Voraussetzung nach a_1, b_1, c_1, e_1 also auch $\mathfrak{a}_1, \mathfrak{b}_1, \mathfrak{c}_1, \mathfrak{c}_1$ ein eigentliches System bilden, so bilden in Folge der Identität

$$\sqrt{\mathfrak{a}_1\mathfrak{c}_1} - \sqrt{\mathfrak{b}_1\mathfrak{c}_1} = \sqrt{ae} - \sqrt{bc}$$

$\sqrt{a}, \sqrt{b}, \sqrt{c}, \sqrt{e}$ ebenfalls ein eigentliches System, und da die drei ersteren dieser vier Grössen nach (6) positiv sind, so muss auch $\sqrt{e}$ positiv sein. Man hat daher folgendes Resultat:

Es seien $a_1 > b_1 > c_1 > e_1$ vier gegebene positive Grössen, welche ein eigentliches System bilden. Man bestimme aus denselben durch die Gleichungen (6), in welchen alle Quadratwurzeln positiv genommen werden, $\sqrt{a}, \sqrt{b}, \sqrt{c}, \sqrt{e}$, so sind diese vier Grössen ebenfalls positiv, bilden ein eigentliches System und genügen der Bedingung $\sqrt{a} > \sqrt{b} > \sqrt{c} > \sqrt{e}$.

Nimmt man in (6) zwei der drei Quadratwurzeln $\sqrt{\mathfrak{b}_1}, \sqrt{\mathfrak{c}_1}, \sqrt{\mathfrak{c}_1}$ negativ, die dritte und $\sqrt{\mathfrak{a}_1}$ positiv, so erhält man drei Lösungen, welche aus der eigentlichen Lösung durch die Permutationen (B), (C), (E) hervorgehen. Nimmt man dagegen $\sqrt{\mathfrak{a}_1}$ und eine der drei Quadratwurzeln $\sqrt{\mathfrak{b}_1}, \sqrt{\mathfrak{c}_1}, \sqrt{\mathfrak{c}_1}$ negativ, die beiden anderen positiv oder endlich alle vier Quadratwurzeln negativ, so erhält man vier fernere Lösungen, welche sich von den vier bereits betrachteten nur durch gleichzeitige Umkehrung der Zeichen von $\sqrt{a}, \sqrt{b}, \sqrt{c}, \sqrt{e}$ unterscheiden.

Diese acht Lösungen, in welchen eine gerade Anzahl von Quadratwurzeln auf den rechten Seiten von (6) positiv, die übrigen negativ genommen werden, sind also nicht wesentlich von einander verschieden und sämmtlich auf die eigentliche Lösung zurückzuführen.

Es bleiben nun acht fernere Lösungen übrig, welche aus (6) hervorgehen, wenn man von den Quadratwurzeln $\sqrt{\mathfrak{a}_1}, \sqrt{\mathfrak{b}_1}, \sqrt{\mathfrak{c}_1}, \sqrt{\mathfrak{c}_1}$ eine ungerade Anzahl mit positivem, die übrigen mit negativem Vorzeichen nimmt. Diese acht Lösungen lassen sich auf ähnliche Weise, wie dies mit den ersten acht Lösungen geschehen ist, auf eine derselben zurückführen, nämlich auf die Lösung:

$$\begin{aligned}
2\sqrt{a^*} &= \sqrt{a_1} - \sqrt{b_1} - \sqrt{c_1} - \sqrt{e_1} \\
2\sqrt{b^*} &= \sqrt{a_1} - \sqrt{b_1} + \sqrt{c_1} + \sqrt{e_1} \\
2\sqrt{c^*} &= \sqrt{a_1} + \sqrt{b_1} - \sqrt{c_1} + \sqrt{e_1} \\
2\sqrt{e^*} &= \sqrt{a_1} + \sqrt{b_1} + \sqrt{c_1} - \sqrt{e_1} ,
\end{aligned}$$

wo die vier Quadratwurzeln $\sqrt{a_1}$, $\sqrt{b_1}$, $\sqrt{c_1}$, $\sqrt{e_1}$ wiederum positiv zu nehmen sind, und welche ich die uneigentliche Lösung nenne.

Durch Elimination der Quadratwurzeln $\sqrt{a_1}$, $\sqrt{b_1}$, $\sqrt{c_1}$, $\sqrt{e_1}$ zwischen der eigentlichen und uneigentlichen Lösung drückt man die letztere durch die erstere vermittelst der Gleichungen

$$(6^*) \qquad \left\{\begin{aligned}
2\sqrt{a^*} &= -\sqrt{a} + \sqrt{b} + \sqrt{c} + \sqrt{e} \\
2\sqrt{b^*} &= \sqrt{a} - \sqrt{b} + \sqrt{c} + \sqrt{e} \\
2\sqrt{c^*} &= \sqrt{a} + \sqrt{b} - \sqrt{c} + \sqrt{e} \\
2\sqrt{e^*} &= \sqrt{a} + \sqrt{b} + \sqrt{c} - \sqrt{e}
\end{aligned}\right.$$

aus.

Die Gleichungen (6*) erfüllen, wie sich von selbst versteht, die Bedingungen

$$\begin{aligned}
a_1^* &= \tfrac{1}{4}(a^* + b^* + c^* + e^*) = a_1 = \tfrac{1}{4}(a + b + c + e) \\
b_1^* &= \tfrac{1}{2}(\sqrt{a^* b^*} + \sqrt{c^* e^*}) = b_1 = \tfrac{1}{2}(\sqrt{ab} + \sqrt{ce}) \\
c_1^* &= \tfrac{1}{2}(\sqrt{a^* c^*} + \sqrt{b^* e^*}) = c_1 = \tfrac{1}{2}(\sqrt{ac} + \sqrt{be}) \\
e_1^* &= \tfrac{1}{2}(\sqrt{a^* e^*} + \sqrt{b^* c^*}) = e_1 = \tfrac{1}{2}(\sqrt{ae} + \sqrt{bc}) ,
\end{aligned}$$

dagegen hat man

$$(7) \qquad \left\{\begin{aligned}
b_1'^* &= \tfrac{1}{4}(a^* + b^* - c^* - e^*) = -b_1'' = -\tfrac{1}{2}(\sqrt{ab} - \sqrt{ce}) \\
c_1'^* &= \tfrac{1}{4}(a^* + c^* - b^* - e^*) = -c_1'' = -\tfrac{1}{2}(\sqrt{ac} - \sqrt{be}) \\
e_1'^* &= \tfrac{1}{4}(a^* + e^* - b^* - c^*) = -e_1'' = -\tfrac{1}{2}(\sqrt{ae} - \sqrt{bc}) \\
b_1''^* &= \tfrac{1}{2}(\sqrt{a^* b^*} - \sqrt{c^* e^*}) = -b_1' = \tfrac{1}{4}(a + b - c - e) \\
c_1''^* &= \tfrac{1}{2}(\sqrt{a^* c^*} - \sqrt{b^* e^*}) = -c_1' = \tfrac{1}{4}(a + c - b - e) \\
e_1''^* &= \tfrac{1}{2}(\sqrt{a^* e^*} - \sqrt{b^* c^*}) = -e_1' = \tfrac{1}{4}(a + e - b - c) ,
\end{aligned}\right.$$

woraus hervorgeht, dass

$$\begin{aligned}\varpi^* &= (a^*b^* - c^*e^*)(a^*c^* - b^*e^*)(a^*e^* - b^*c^*)\\ &= -64\,b_1c_1e_1b_1'c_1'e_1'\end{aligned}$$

negativ ist. Die Grössen a^*, b^*, c^*, e^* bilden also ein uneigentliches System, und man hat folgendes Ergebniss:

Wenn man den Algorithmus (1) umkehrt und diesen umgekehrten Algorithmus auf die positiven Grössen a_1, b_1, c_1, e_1 anwendet, welche ein eigentliches System bilden, so erhält man ein einziges eigentliches System von positiven Elementen a, b, c, e. Ausserdem erhält man ein zweites durch (6*) definirtes System a^*, b^*, c^*, e^*; dies ist aber ein uneigentliches.

Da das System a^*, b^*, c^*, e^* aus a, b, c, e dadurch hervorgeht, dass von den Grössen $\sqrt{a_1}$, $\sqrt{b_1}$, $\sqrt{c_1}$, $\sqrt{e_1}$ eine ungrade Anzahl das Zeichen wechseln, so besteht zwischen

$$\lambda_1 = \sqrt{a_1b_1c_1e_1} \quad , \quad \lambda_1^* = \sqrt{a_1^*b_1^*c_1^*e_1^*}$$

die Relation

$$\lambda_1^* = -\lambda_1 :$$

man hat daher unter Berücksichtigung von (B 1-4) die Gleichungen:

$$(7^*) \quad \mathfrak{A}_1^* = -\mathfrak{A}_1 \, , \; \mathfrak{B}_1^* = -\mathfrak{B}_1 \, , \; \mathfrak{C}_1^* = -\mathfrak{C}_1 \, , \; \mathfrak{E}_1^* = -\mathfrak{E}_1 \, , \; \lambda_1^* = -\lambda_1 \, .$$

4.

Variabelnsysteme, welche mit den Elementen und den transformirten Grössen in Verbindung stehen. Coordinirte Variabeln erster Art.

Man ordne den Quadratwurzeln $\sqrt{a}, \sqrt{b}, \sqrt{c}, \sqrt{e}$ der Elemente ein System von Variabeln w, x, y, z (die ursprünglichen Variabeln) und den Quadratwurzeln $\sqrt{a_1}, \sqrt{b_1}, \sqrt{c_1}, \sqrt{e_1}$ der transformirten Grössen ein zweites System von Variabeln w_1, x_1, y_1, z_1 (die transformirten Variabeln) zu und

definire die Abhängigkeit beider Systeme von einander durch die Transformationsgleichungen:

$$(8)\qquad \begin{cases} 4\sqrt{a_1}w_1 = w^2+x^2+y^2+z^2 \\ 4\sqrt{b_1}x_1 = 2wx + 2yz \\ 4\sqrt{c_1}y_1 = 2wy + 2xz \\ 4\sqrt{e_1}z_1 = 2wz + 2xy\,, \end{cases}$$

welche man in die eine Gleichung

$$(8^*)\quad 4(\sqrt{a_1}w_1+\varepsilon\sqrt{b_1}x_1+\varepsilon'\sqrt{c_1}y_1+\varepsilon\varepsilon'\sqrt{e_1}z_1) = (w+\varepsilon x+\varepsilon' y+\varepsilon\varepsilon' z)^2$$

zusammenfassen kann, und aus welchen sich als entsprechende Werthsysteme beider Variabelnsysteme:

$$w = \sqrt{a} \;,\quad x = \sqrt{b} \;,\quad y = \sqrt{c} \;,\quad z = \sqrt{e}$$
$$w_1 = \sqrt{a_1} \;,\quad x_1 = \sqrt{b_1} \;,\quad y_1 = \sqrt{c_1} \;,\quad z_1 = \sqrt{e_1}$$

ergeben. Positiven Werthen von w, x, y, z entsprechen positive Werthe von w_1, x_1, y_1, z_1, und diese letzteren Variabeln, als Functionen der ersteren betrachtet, haben wiederum die Fundamental-Eigenschaft unverändert zu bleiben, wenn man auf w, x, y, z eine der drei Permutationen:

$$(X) = \begin{pmatrix} w & x & y & z \\ x & w & z & y \end{pmatrix} \;,\quad (Y) = \begin{pmatrix} w & x & y & z \\ y & z & w & x \end{pmatrix} \;,\quad (Z) = \begin{pmatrix} w & x & y & z \\ z & y & x & w \end{pmatrix}$$

anwendet. Jedes Werthsystem w_1, x_1, y_1, z_1 wird daher viermal durch positive Werthe w, x, y, z dargestellt, nämlich durch die vier Systeme:

$$\begin{matrix} w\,,\; x\,,\; y\,,\; z \\ x\,,\; w\,,\; z\,,\; y \\ y\,,\; z\,,\; w\,,\; x \\ z\,,\; y\,,\; x\,,\; w\,. \end{matrix}$$

Den vier transformirten Variabeln w_1, x_1, y_1, z_1 seien sechs neue Variable durch die Gleichungen:

$$(9)\quad \left\{\begin{array}{ll} 4\sqrt{b_1'}x_1' = w^2+x^2-y^2-z^2 & 4\sqrt{b_1''}x_1'' = 2wx-2yz \\ 4\sqrt{c_1'}y_1' = w^2+y^2-x^2-z^2 & 4\sqrt{c_1''}y_1'' = 2wy-2xz \\ 4\sqrt{e_1'}z_1' = w^2+z^2-x^2-y^2 & 4\sqrt{e_1''}z_1'' = 2wz-2xy \end{array}\right.$$

coordinirt, so dass den Werthen $w=\sqrt{a}$, $x=\sqrt{b}$, $y=\sqrt{c}$, $z=\sqrt{e}$ nach (3) die Werthe $x_1'=\sqrt{b_1'}$, $y_1'=\sqrt{c_1'}$, $z_1'=\sqrt{e_1'}$, $x_1''=\sqrt{b_1''}$, $y_1''=\sqrt{c_1''}$, $z_1''=\sqrt{e_1''}$ entsprechen, dann bilden wiederum die Brüche

$$\left\{\begin{array}{ccc} \sqrt{b_1}x_1 & \sqrt{e_1'}z_1' & -\sqrt{c_1''}y_1'' \\ -\sqrt{e_1''}z_1'' & \sqrt{c_1}y_1 & \sqrt{b_1'}x_1' \\ \sqrt{c_1'}y_1' & -\sqrt{b_1''}x_1'' & \sqrt{e_1}z_1 \end{array}\right\} : \sqrt{a_1}w_1$$

ein System von neun Coefficienten einer orthogonalen Substitution mit der Determinante $+1$.

Man denke sich die sechs Variabeln x_1', y_1', z_1', x_1'', y_1'', z_1'' als Functionen der ihnen coordinirten Variabeln w_1, x_1, y_1, z_1 ausgedrückt und bezeichne mit x', y', z', x'', y'', z'' die nämlichen Functionen der ursprünglichen Variabeln w, x, y, z, so dass $w=\sqrt{a}$, $x=\sqrt{b}$, $y=\sqrt{c}$, $z=\sqrt{e}$, $x'=\sqrt{b'}$, $y'=\sqrt{c'}$, $z'=\sqrt{e'}$, $x''=\sqrt{b''}$, $y''=\sqrt{c''}$, $z''=\sqrt{e''}$ zusammengehörige Werthe der zehn Variabeln sind, dann bilden die Variabeln w, x, y, z mit den ihnen coordinirten x', y', z', x'', y'', z'' ein System von zehn Variabeln, deren Verhältnisse die Eigenschaft haben, dass die neun Brüche

$$(\text{I.})\quad \left\{\begin{array}{ccc} \sqrt{b}\,x & \sqrt{e'}\,z' & -\sqrt{c''}\,y'' \\ -\sqrt{e''}\,z'' & \sqrt{c}\,y & \sqrt{b'}\,x' \\ \sqrt{c'}\,y' & -\sqrt{b''}\,x'' & \sqrt{e}\,z \end{array}\right\} : \sqrt{a}\,w$$

die Coefficienten einer orthogonalen Substitution mit der Determinante $+1$ sind.

Aus dieser Bedingung folgen Relationen, welche theils zwischen den Quadraten, theils zwischen den Producten der zehn Variabeln stattfinden. Zwischen den Quadraten derselben hat man fünf lineare Relationen, nämlich:

$$(D)\quad \begin{cases} 1. & b'x'^2 + b''x''^2 = aw^2 + bx^2 - cy^2 - ez^2 \\ 2. & c'y'^2 + c''y''^2 = aw^2 - bx^2 + cy^2 - ez^2 \\ 3. & e'z'^2 + e''z''^2 = aw^2 - bx^2 - cy^2 + ez^2 \\ 4. & b'x'^2 - b''x''^2 = c'y'^2 - c''y''^2 = e'z'^2 - e''z''^2, \end{cases}$$

aus welchen zwischen je vier Quadraten folgende zwölf lineare Relationen folgen, die ich in Form von Doppelgleichungen darstelle[1]):

$$(E)\quad \begin{cases} 1.\ 2. & c'y'^2 + e''z''^2 = c''y''^2 + e'z'^2 = aw^2 - bx^2 \\ 3.\ 4. & e'z'^2 + b''x''^2 = e''z''^2 + b'x'^2 = aw^2 - cy^2 \\ 5.\ 6. & b'x'^2 + c''y''^2 = b''x''^2 + c'y'^2 = aw^2 - ez^2 \\ 7.\ 8. & c'y'^2 - e'z'^2 = c''y''^2 - e''z''^2 = cy^2 - ez^2 \\ 9.\ 10. & e'z'^2 - b'x'^2 = e''z''^2 - b''x''^2 = ez^2 - bx^2 \\ 11.\ 12. & b'x'^2 - c'y'^2 = b''x''^2 - c''y''^2 = bx^2 - cy^2 \end{cases}$$

Hierzu kommen funfzehn Relationen zwischen den Producten, nämlich:

$$(F)\quad \begin{cases} 1. & \sqrt{b'b''}x'x'' = \sqrt{ab}wx - \sqrt{ce}yz \\ 2. & \sqrt{c'c''}y'y'' = \sqrt{ac}wy - \sqrt{be}xz \\ 3. & \sqrt{e'e''}z'z'' = \sqrt{ae}wz - \sqrt{bc}xy \\ 4. & \sqrt{c'e'}y'z' = \sqrt{ab'}wx' - \sqrt{bb''}xx'' \\ 5. & \sqrt{c''e''}y''z'' = \sqrt{bb'}xx' - \sqrt{ab''}wx'' \\ 6. & \sqrt{c''e'}y''z' = \sqrt{cb'}yx' - \sqrt{eb''}zx'' \\ 7. & \sqrt{c'e''}y'z'' = \sqrt{eb'}zx' - \sqrt{cb''}yx'' \\ 8. & \sqrt{b'e'}x'z' = \sqrt{ac'}wy' - \sqrt{cc''}yy'' \\ 9. & \sqrt{b''e''}x''z'' = \sqrt{cc'}yy' - \sqrt{ac''}wy'' \\ 10. & \sqrt{b'e''}x'z'' = \sqrt{ec'}zy' - \sqrt{bc''}xy'' \\ 11. & \sqrt{b''e'}x''z' = \sqrt{bc'}xy' - \sqrt{ec''}zy'' \\ 12. & \sqrt{b'c'}x'y' = \sqrt{ae'}wz' - \sqrt{ee''}zz'' \\ 13. & \sqrt{b''c''}x''y'' = \sqrt{ee'}zz' - \sqrt{ae''}wz'' \\ 14. & \sqrt{b''c'}x''y' = \sqrt{be'}xz' - \sqrt{ce''}yz'' \\ 15. & \sqrt{b'c''}x'y'' = \sqrt{ce'}yz' - \sqrt{be''}xz''. \end{cases}$$

[1]) Von den beiden jeder Doppelgleichung gegebenen Nummern bezieht sich die erstere auf Gleichsetzung des ersten und dritten Theils, die letztere auf Gleichsetzung des zweiten und dritten Theils.

5.

Coordinirte Variabeln zweiter Art. Göpelsche biquadratische Relation.

Nachdem im letzten Artikel zu den ursprünglichen Variabeln w, x, y, z sechs Functionen derselben $x', y', z', x'', y'', z''$ als coordinirte Variable hinzugefügt worden sind, welche ich im Folgenden coordinirte Variable der ersten Art nennen werde, untersuche ich jetzt, welche neuen Variabeln aus $x', y', z', x'', y'', z''$ hervorgehen, wenn man auf w, x, y, z eine der drei Permutationen:

$$(\mathrm{X}) = \begin{pmatrix} w & x & y & z \\ x & w & z & y \end{pmatrix}, \quad (\mathrm{Y}) = \begin{pmatrix} w & x & y & z \\ y & z & w & x \end{pmatrix}, \quad (\mathrm{Z}) = \begin{pmatrix} w & x & y & z \\ z & y & x & w \end{pmatrix}$$

anwendet, welche die Eigenschaft haben, dass erstens jede derselben doppelt angewandt die ursprüngliche Variabelnfolge wiederherstellt, und dass zweitens zwei derselben hinter einander angewandt die dritte ergeben.

Im Allgemeinen würden diese drei Permutationen den 6 coordinirten Variabeln erster Art 18 neue hinzufügen, also die Anzahl aller auf 24 bringen. Aber es giebt einen besonderen Fall, in welchem sich diese 24 Variabeln durch Coincidenzen auf 12 reduciren. Dieser specielle Fall, welcher eine Bedingungsgleichung zwischen w, x, y, z erfordert, liegt der folgenden Untersuchung zu Grunde.

Man wende zunächst die Permutation (X) auf die Variabeln x', x'' an. Nach der Relation

$$(\mathrm{F.\,1}) \qquad \sqrt{b'b''}x'x'' = \sqrt{ab}wx - \sqrt{ce}yz$$

bleibt bei Anwendung der Permutation (X) das Product $x'x''$ unverändert, d. h.: geht x' in lx'' über, so geht gleichzeitig x'' in $\frac{1}{l}x'$ über. Es bedarf daher nur einer Bedingungsgleichung $l = 1$, damit unter Anwendung der Permutation (X) die Variabeln x', x'' in einander übergehen. Diese Bedingungsgleichung in die Variabeln w, x, y, z auszudrücken hat keine Schwierigkeit. In der That nach den Gleichungen (D. 1), (F. 1) des

vorigen Artikels stehen die Variabeln x', x'' mit w, x, y, z durch zwei Relationen in Verbindung, nämlich:

$$\text{(D. 1)} \qquad b'x'^2 + b''x'' = aw^2 + bx^2 - cy^2 - ez^2$$
$$\text{(F. 1)} \qquad \sqrt{b'b''}x'x'' = \sqrt{ab}wx - \sqrt{ce}yz \ .$$

Gehen überdies unter Anwendung der Permutation (X) die Variabeln x', x'' in einander über, so hat man die dritte Gleichung[1]):

$$\text{(D. 1, X)} \qquad b''x'^2 + b'x''^2 = ax^2 + bw^2 - cz^2 - ey^2 \ .$$

Die gesuchte Bedingungsgleichung ist daher das Resultat der Elimination von x' und x'' zwischen diesen drei Gleichungen, d. h. sie ist, wie man sofort übersieht, eine homogene biquadratische Gleichung in w, x, y, z.

Die sich zunächst darbietende Art der Elimination von x', x zwischen den obigen drei Gleichungen besteht darin, dass man (D. 1) und (D. 1, X) nach x'^2 und x''^2 auflöst, wodurch man unter Berücksichtigung der Gleichungen (A 4, 9-12) die Werthe

$$\text{(10)} \qquad \left| \begin{array}{l} \lambda x'^2 = c'e'w^2 + c''e''x^2 - c''e'y^2 - c'e''z^2 = \lambda L' \\ \lambda x''^2 = c''e''w^2 + c'e'x^2 - c'e''y^2 - c''e'z^2 = \lambda L'' \end{array} \right.$$

erhält. Quadrirt man ferner die Gleichung (F. 1) und substituirt für x'^2, x''^2 ihre Werthe aus (10), so ergiebt sich, wenn man die rechte Seite von (F. 1) mit L bezeichnet, $b'b''L'L'' - L^2 = 0$, eine Gleichung, welche mit Benutzung der Formeln (A 21-24) und (C 13) die Form:

$$\text{(11)} \qquad \mu^2\Phi = b'b''L'L'' - L^2 = 0$$

annimmt. Hierin sind L', L'' durch (10) bestimmt, L ist durch die Gleichung:

$$\text{(11*)} \qquad L = \sqrt{abwx} - \sqrt{ceyz}$$

---

[1]) Ich werde im Folgenden alle aus den Gleichungen des vorigen Artikels durch eine der Permutationen (X), (Y), (Z) hervorgehenden Gleichungen dadurch bezeichnen, dass ich X, Y, Z zur Bezeichnung der ursprünglichen Gleichung hinzufüge.

gegeben und Φ ist die biquadratische Function

$$(12) \qquad \Phi = P - BQ - CR - ES + 2KT ,$$

$$(12^*) \quad \begin{cases} P = w^4+x^4+y^4+z^4 & B = \dfrac{b'^2+b''^2}{b'b''} = \dfrac{a^2+b^2-c^2-e^2}{ab-ce} \\ Q = w^2x^2+y^2z^2 & C = \dfrac{c'^2+c''^2}{c'c''} = \dfrac{a^2+c^2-b^2-e^2}{ac-be} \\ R = w^2y^2+x^2z^2 & E = \dfrac{e'^2+e''^2}{e'e''} = \dfrac{a^2+e^2-b^2-c^2}{ae-bc} \\ S = w^2z^2+x^2y^2 & \\ T = wxyz & K = \dfrac{\sqrt{abce}\lambda^2}{b'b''c'c''e'e''} = \dfrac{\sqrt{abce}}{\mu^2} = \dfrac{\sqrt{abce}abce}{\varpi} , \end{cases}$$

welche, gleich Null gesetzt, mit dem Namen der Göpelschen biquadratischen Relation bezeichnet wird.

Von den Eigenschaften der Function Φ führe ich folgende an:

1) sie bleibt unverändert bei den Permutationen (X), (Y), (Z) sowie wenn man zweien der Variabeln w, x, y, z das entgegengesetzte Zeichen giebt.
2) die Function Φ und ihre vier ersten Differentialquotienten nach w, x, y, z genommen verschwinden gleichzeitig für

$$(\mathfrak{W}) \qquad w = \sqrt{a} \ , \quad x = \sqrt{b} \ , \quad y = \sqrt{c} \ , \quad z = \sqrt{e} \ .$$

3) die Function Φ verschwindet überdies für

$$(\mathfrak{X}) \qquad w = \sqrt{b'} \ , \quad x = \sqrt{b''} \ , \quad y = 0 \ , \quad z = 0$$
$$(\mathfrak{Y}) \qquad w = \sqrt{c'} \ , \quad x = 0 \ , \quad y = \sqrt{c''} \ , \quad z = 0$$
$$(\mathfrak{Z}) \qquad w = \sqrt{e'} \ , \quad x = 0 \ , \quad y = 0 \ , \quad z = \sqrt{e''} \ .$$

4) eine homogene biquadratische Function von w, x, y, z, welche sich als lineare Function der fünf Ausdrücke P, Q, R, S, T darstellen lässt und für die vier Werthsysteme $(\mathfrak{W})$, $(\mathfrak{X})$, $(\mathfrak{Y})$, $(\mathfrak{Z})$ verschwindet, ist von Φ nur um einen constanten Factor verschieden.

von welchen die ersten beiden bereits früher von mir ausgesprochen sind (Bd. 83 p. 239 des mathematischen Journals).

Unter einer etwas veränderten Form erscheint die Function Φ, wenn man die Elimination zwischen den Gleichungen (D. 1), (F. 1) und (D. 1, X) folgendermassen bewerkstelligt. Man bilde die Summe und Differenz der Gleichung (D. 1) und der doppelt genommenen Gleichung (F. 1), so ergeben sich die beiden Gleichungen:

$$(12^{**}) \qquad (\sqrt{b'}x' + \sqrt{b''}x'')^2 = \mathfrak{w}\mathfrak{x} \quad , \quad (\sqrt{b'}x' - \sqrt{b''}x'')^2 = \mathfrak{y}\mathfrak{z} \quad ,$$

wo

$$(13) \qquad \left\{ \begin{array}{l} \mathfrak{w} = \sqrt{a}w + \sqrt{b}x + \sqrt{c}y + \sqrt{e}z \\ \mathfrak{x} = \sqrt{a}w + \sqrt{b}x - \sqrt{c}y - \sqrt{e}z \\ \mathfrak{y} = \sqrt{a}w - \sqrt{b}x + \sqrt{c}y - \sqrt{e}z \\ \mathfrak{z} = \sqrt{a}w - \sqrt{b}x - \sqrt{c}y + \sqrt{e}z \quad , \end{array} \right.$$

und hieraus

$$b'x'^2 - b''x''^2 = \sqrt{\mathfrak{w}\mathfrak{x}\mathfrak{y}\mathfrak{z}} \quad .$$

Zwischen dieser Gleichung, (D. 1) und (D. 1, X), welche alle drei in x'^2, x''^2 linear sind, eliminire man diese beiden Grössen, so ergiebt sich

$$\sqrt{\mathfrak{w}\mathfrak{x}\mathfrak{y}\mathfrak{z}} = M \quad ,$$

wo

$$\begin{aligned} \lambda M &= (b'^2 + b''^2)(aw^2 + bx^2 - cy^2 - ez^2) - 2b'b''(bw^2 + ax^2 - ey^2 - cz^2) \\ &= \lambda(\mathfrak{A}w^2 + \mathfrak{B}x^2 + \mathfrak{C}y^2 + \mathfrak{E}z^2) \end{aligned}$$

und $\mathfrak{A}$, $\mathfrak{B}$, $\mathfrak{C}$, $\mathfrak{E}$ die durch (B) definirten Grössen sind.

Diese Elimination führt daher zu folgender Form der biquadratischen Function Φ:

$$(14) \qquad 4\mu^2\Phi = \mathfrak{w}\mathfrak{x}\mathfrak{y}\mathfrak{z} - (\mathfrak{A}w^2 + \mathfrak{B}x^2 + \mathfrak{C}y^2 + \mathfrak{E}z^2)^2 \quad ,$$

wo Φ durch (12), $\mathfrak{w}$, $\mathfrak{x}$, $\mathfrak{y}$, $\mathfrak{z}$ durch (13) und $\mathfrak{A}$, $\mathfrak{B}$, $\mathfrak{C}$, $\mathfrak{E}$, μ^2 durch (B) und (C. 13) definirt sind.

Bemerkt man, dass die quadratische Form

$$M = \mathfrak{A}w^2 + \mathfrak{B}x^2 + \mathfrak{C}y^2 + \mathfrak{E}z^2$$

gleichzeitig unter den drei Gestalten:

$$\begin{aligned}\lambda M &= (b'^2+b''^2)(aw^2+bx^2-cy^2-ez^2)-2b'b''(bw^2+ax^2-ey^2-cz^2)\\ &= (c'^2+c''^2)(aw^2+cy^2-bx^2-ez^2)-2c'c''(cw^2+ay^2-ex^2-bz^2)\\ &= (e'^2+e''^2)(aw^2+ez^2-bx^2-cy^2)-2e'e''(ew^2+az^2-cx^2-by^2)\end{aligned}$$

und das Product $\mathfrak{w}\mathfrak{x}\mathfrak{y}\mathfrak{z}$ unter den drei folgenden:

$$\mathfrak{w}\mathfrak{x}\mathfrak{y}\mathfrak{z} = (b'x'^2-b''x''^2)^2 = (c'y'^2-c''y''^2)^2 = (e'z'^2-e''z''^2)^2$$

dargestellt werden kann, so geht hieraus hervor, dass $\Phi = 0$ zugleich das Resultat der Elimination von y', y'' zwischen (D. 2), (D. 2, Y) und (F. 2) und das Resultat der Elimination von z', z'' zwischen (D. 3), (D. 3, Z) und (F. 3) ist. Man hat also das Ergebniss:

Es seien von jetzt an w, x, y, z nicht mehr von einander unabhängige Variable, sie seien vielmehr durch die homogene biquadratische Göpelsche Relation $\Phi = 0$ mit einander verbunden, wo Φ durch Gleichung (12) definirt ist, dann gehen bei gleichzeitiger Vertauschung

von	w	mit	x	und	y	mit	z	die	Variabeln	x', x''
„	w	„	y	„	z	„	x	„	„	y', y''
„	w	„	z	„	x	„	y	„	„	z', z''

in einander über.

Von den 18 Variabeln, die aus x', y', z', x'', y'', z'' durch die drei Permutationen (X), (Y), (Z) hervorgehen, coincidiren also 6 mit den ursprünglichen. Die noch übrigen 12 coincidiren ebenfalls paarweise. In der That, definirt man die Variabeln

Y', Y''	als	die	Werthe,	in	welche	resp.	y', y''	durch	die	Substitution	(X)
Z', Z''	„	„	„	„	„	„	z', z''	„	„	„	(Y)
X', X''	„	„	„	„	„	„	x', x''	„	„	„	(Z)

übergehen, so sind gleichzeitig

Z'', Z' die Werthe, in welche z', z'' durch die Substitution (X)
X'', X' „ „ „ „ x', x'' „ „ „ (Y)
Y'', Y' „ „ „ „ y', y'' „ „ „ (Z)

übergehen. Denn durch (Z) gehen z', z'' in z'', z', durch (Y) gehen z', z'' in Z', Z'', folglich gehen durch beide Permutationen (Z), (Y) hinter einander angewandt, d. h. durch (X) die Variabeln z', z'' in Z'', Z' über, w. z. b. w.; und ähnlich wird die zweite Entstehungsweise der Variabeln X'', X', Y'', Y' aus der vorausgesetzten ersten bewiesen.

Es kommen also durch Anwendung der Permutationen (X), (Y), (Z) auf die coordinirten Variabeln x', y', z', x'', y'', z'' erster Art sechs und nur sechs coordinirte Variable X', Y', Z', X'', Y'', Z'' zweiter Art hinzu. Beide Arten mit den ursprünglichen Variabeln w, x, y, z zusammen bilden also ein System von 16 Variabeln, welche in folgendem Quadrat

$$\begin{array}{cccc} w & x & y & z \\ x' & x'' & X'' & X' \\ y' & Y' & y'' & Y'' \\ z' & Z'' & Z' & z'' \end{array}$$

angeordnet werden mögen.

Die gegenseitige Abhängigkeit dieser 16 Variabeln wird dadurch definirt, dass das System der neun Brüche

$$\text{(I.)} \qquad \left\{ \begin{array}{ccc} \sqrt{b}\,x & , & \sqrt{e'}\,z' \\ -\sqrt{e''}\,z'' & , & \sqrt{c}\,y \\ \sqrt{c'}\,y' & , & -\sqrt{b''}\,x'' \end{array} \right. \quad \left. \begin{array}{c} , \; -\sqrt{c''}\,y'' \\ , \quad \sqrt{b'}\,x' \\ , \quad \sqrt{e}\,z \end{array} \right\} : \sqrt{a\,w}$$

und die drei Systeme von neun Brüchen (II.), (III.), (IV.), welche aus (I.) durch die Permutationen (X), (Y), (Z) hervorgehen, die Coefficienten einer orthogonalen Substitution mit der Determinante $+1$ sind. Diese vier Forderungen sind zwar nicht unabhängig von einander, die vierte ist vielmehr von selbst erfüllt, wenn es die drei ersten sind; es genügt indessen für das Folgende zu wissen, dass jede aus einer der vier For-

derungen folgende Gleichung eine nothwendige Relation zwischen den 16 Variabeln giebt.

Die aus der Forderung (I.) folgenden Relationen zwischen den 10 Variabeln w, x, y, z, x', y', z', x'', y'', z'' sind in den Formelsystemen (D, E, F) erschöpfend dargestellt. Die aus den Forderungen (II, III, IV) sich ergebenden Formeln erhält man daher aus den Systemen (D, E, F), indem man auf dieselben die Permutationen (X), (Y), (Z) anwendet und dabei berücksichtigt, dass die Variabeln

	w	x	y	z	x'	x''	y'	y''	z'	z''
durch (X) in	x	w	z	y	x''	x'	Y'	Y''	Z''	Z'
„ (Y) „	y	z	w	x	X''	X'	y''	y'	Z'	Z''
„ (Z) „	z	y	x	w	X'	X''	Y''	Y'	z''	z'

übergehen und dass jede Permutation zweimal hinter einander angewandt auf den Werth, von welchem man ausging, zurückführt.

6.

Ausdrücke der sechzehn Variabeln durch unabhängige Veränderliche.

Indem man die im vorigen Artikel gegebenen Definitionen des Zusammenhanges zwischen den ursprünglichen und coordinirten Variabeln erster und zweiter Art zu Grunde legt, kann man sich die Aufgabe stellen, entweder die coordinirten Variabeln durch die ursprünglichen auszudrücken oder alle 16 Variabeln durch die nämlichen unabhängigen Veränderlichen darzustellen; ich werde mich zunächst mit der letzteren Aufgabe beschäftigen.

Man kennt bereits in

$$(\mathfrak{M}) \qquad w = \sqrt{a} \;\;,\;\; x = \sqrt{b} \;\;,\;\; y = \sqrt{c} \;\;,\;\; z = \sqrt{e}$$

ein für diese Variabeln mögliches, d. h. die Gleichung $\Phi = 0$ befriedigendes Werthsystem und weiss, dass

$$(\mathfrak{W}') \quad x' = \sqrt{b'}\ ,\ y' = \sqrt{c'}\ ,\ z' = \sqrt{e'}\ ,\ x'' = \sqrt{b''}\ ,\ y'' = \sqrt{c''}\ ,\ z'' = \sqrt{e''}$$

ein gleichzeitiges Werthsystem der coordinirten Variabeln erster Art ist. Bildet man überdies die sechs Gleichungen (D. 1, Y), (D. 1, Z), (D. 2, Z), (D. 2, X), (D. 3, X), (D. 3, Y) und substituirt in dieselben das Werthsystem ($\mathfrak{W}$), so findet man

$$(\mathfrak{W}'') \qquad X' = Y' = Z' = X'' = Y'' = Z'' = 0$$

als die gleichzeitigen Werthe der Variabeln zweiter Art. In dem Complex der 16 Werthe ($\mathfrak{W}$, $\mathfrak{W}'$, $\mathfrak{W}''$), die man zusammen mit ($\mathfrak{W}_0$) bezeichne, besitzt man also ein zusammengehöriges reelles Werthsystem der 16 Variabeln. Dies festgestellt, denke man sich die Gesammtheit der mit dem Werthsystem ($\mathfrak{W}_0$) continuirlich zusammenhangenden reellen Werthsysteme der 16 Variabeln, dann ist die Aufgabe, die 16 Variabeln durch neue von einander unabhängige Veränderliche so darzustellen, dass diese Ausdrücke die Gesammtheit jener Werthsysteme erschöpfen.

Da alle Relationen zwischen den 16 Variabeln homogen sind, so bleibt eine Variable z. B. w willkürlich, und nur die Verhältnisse unter denselben bilden den Gegenstand der Untersuchung. Für die Anwendung auf das arithmetisch-geometrische Mittel genügt es, von den 15 Quotienten die folgenden 7:

$$\frac{x}{w}\ ,\ \frac{Z''}{w}\ ,\ \frac{z''}{w}\ ,\ \frac{Y''}{w}\ ,\ \frac{y'}{w}\ ,\ \frac{y}{w}\ ,\ \frac{z}{w}$$

in Betracht zu ziehen. Es lässt sich aus den Relationen zwischen den 16 Variabeln leicht beweisen, dass, wenn w, x, Z'', z'', Y'', y', y, z bekannt sind, die übrigen 8 Variabeln sich rational aus diesen darstellen lassen, so dass die Realität der letzteren aus der Realität der ersteren folgt.

Unter den Quadraten der 6 Functionen w, x, Z'', z'', Y'', y' finden folgende Relationen statt:

$$\begin{aligned}
&(\text{E. 1}) && c'y'^2 + e''z''^2 = aw^2 - bx^2\\
&(\text{E. 2, X}) && c''Y''^2 + e'Z''^2 = ax^2 - bw^2\\
&(\text{E. 7, Z}) && c'Y''^2 - e'z''^2 = cx^2 - ew^2\\
&(\text{E. 8, Y}) && c''y'^2 - e''Z''^2 = cw^2 - ex^2
\end{aligned}$$

Eine derselben ist eine Folge aus den drei übrigen, welche von einander unabhängig sind. Man kann daher aus dreien der sechs Quadrate, z. B. aus w^2, Y''^2, y'^2 die übrigen x^2, Z''^2, z''^2 linear zusammensetzen. Man eliminire z''^2 zwischen der ersten und dritten, x^2 zwischen der ersten und dritten, x^2 zwischen der zweiten und vierten Gleichung, so ergiebt sich unter Benutzung der Relationen (A. 6, 17-20)

$$(14)\qquad \left\{\begin{array}{rcl} b''x^2 &=& b'w^2 - e''Y''^2 - e'y'^2 \\ b''Z''^2 &=& c'w^2 - eY''^2 - ay'^2 \\ b''z''^2 &=& -c''w^2 + bY''^2 + cy'^2 \end{array}\right. .$$

Es seien α_3, α_4 zwei willkürliche reelle Constanten, welche nur der einen Bedingung unterworfen sein sollen, dass

$$(14^*)\qquad k = \alpha_3 - \alpha_4$$

positiv sei, dies vorausgesetzt stelle ich die Gleichung zweiten Grades in t auf:

$$\frac{bee''Y''^2}{t-\alpha_3} + \frac{ace'y'^2}{t-\alpha_4} - \frac{b'c'c''w^2}{\alpha_3-\alpha_4} = 0 .$$

Da der Voraussetzung nach sämmtliche 16 Variabeln reell sind, so sind die Zähler $bee''Y''^2$, $ace'y'^2$ positiv und das letzte Glied $-\frac{b'c'c''w^2}{\alpha_3-\alpha_4}$ negativ, daher hat die Gleichung in t nach den bekannten Eigenschaften der Gleichungen dieser Form zwei reelle Wurzeln, von denen die grössere p zwischen $+\infty$ und α_3, die kleinere q zwischen α_3 und α_4 liegt, und man hat, wenn man

$$\mathrm{f}(t) = (t-p)(t-q)$$

setzt, die Identität:

$$(15)\qquad -\frac{b'c'c''w^2\mathrm{f}(t)}{(\alpha_3-\alpha_4)(t-\alpha_3)(t-\alpha_4)} = -\frac{b'c'c''w^2(t-p)(t-q)}{(\alpha_3-\alpha_4)(t-\alpha_3)(t-\alpha_4)} = \frac{bee''Y''^2}{t-\alpha_3} + \frac{ace'y'^2}{t-\alpha_4} - \frac{b'c'c''w^2}{\alpha_3-\alpha_4} .$$

Man bestimme drei neue Constanten α_0, α_1, α_2 aus den drei ersten der folgenden neun Gleichungen:

$$(16)\quad \left\{\begin{array}{lll} 1.\ \dfrac{\alpha_0-\alpha_4}{\alpha_3-\alpha_1}=\dfrac{ac}{c'c''}\ , & 2.\ \dfrac{\alpha_1-\alpha_4}{\alpha_3-\alpha_4}=\dfrac{ce'}{b'c''}\ , & 3.\ \dfrac{\alpha_2-\alpha_4}{\alpha_3-\alpha_4}=\dfrac{ae'}{b'c'} \\ 4.\ \dfrac{\alpha_0-\alpha_1}{\alpha_3-\alpha_4}=\dfrac{bcb''}{b'c'c''}\ , & 5.\ \dfrac{\alpha_0-\alpha_2}{\alpha_3-\alpha_4}=\dfrac{aeb''}{b'c'c''}\ , & 6.\ \dfrac{\alpha_1-\alpha_2}{\alpha_3-\alpha_4}=\dfrac{e'b''e''}{b'c'c''} \\ 7.\ \dfrac{\alpha_0-\alpha_3}{\alpha_3-\alpha_4}=\dfrac{be}{c'c''}\ , & 8.\ \dfrac{\alpha_1-\alpha_3}{\alpha_3-\alpha_4}=\dfrac{be''}{b'c''}\ , & 9.\ \dfrac{\alpha_2-\alpha_3}{\alpha_3-\alpha_4}=\dfrac{ee''}{b'c'}\ , \end{array}\right.$$

so dass die letzten 6 aus den drei ersten mit Hülfe von (A. 6, 9, 14, 16, 17, 20) hervorgehen. Diese Gleichungen zeigen, dass zwischen den α die Ungleichheiten

$$\alpha_0 > \alpha_1 > \alpha_2 > \alpha_3 > \alpha_4$$

bestehen. Man setze in Gleichung (15) nach einander $t = \alpha_0,\ \alpha_1,\ \alpha_2,\ \alpha_3,\ \alpha_4$ ein, so ergiebt sich

$$\begin{aligned} \frac{b'w^2 f(\alpha_0)}{\alpha_0-\alpha_2\,.\,\alpha_0-\alpha_4} &= -(e''Y''^2+e'y'^2-b'w^2) = b''x^2 \\ \frac{c'w^2 f(\alpha_1)}{\alpha_1-\alpha_3\,.\,\alpha_1-\alpha_4} &= -(eY''^2+ay'^2-c'w^2) = b''Z''^2 \\ \frac{c''w^2 f(\alpha_2)}{\alpha_2-\alpha_3\,.\,\alpha_2-\alpha_4} &= -(bY''^2+cy'^2-c''w^2) = -b''z''^2 \\ \frac{b'c'c''w^2 f(\alpha_3)}{(\alpha_3-\alpha_4)^2} &= -bee''Y''^2 \\ \frac{b'c'c''w^2 f(\alpha_4)}{(\alpha_3-\alpha_4)^2} &= ace'y'^2\ , \end{aligned}$$

woraus hervorgeht, dass $f(t)$ zwischen α_1 und α_2 sowie zwischen α_3 und α_4 das Zeichen wechselt, dass also p zwischen α_1 und α_2 liegt, so dass

$$\alpha_0 > \alpha_1 > p > \alpha_2 > \alpha_3 > q > \alpha_4\ .$$

Die obigen fünf Gleichungen ergeben folgende Ausdrücke für die fünf Quotienten $\frac{x}{w}$, $\frac{Z''}{w}$, $\frac{z''}{w}$, $\frac{Y''}{w}$, $\frac{y'}{w}$.

Man setze

$$(17)\quad \left\{\begin{array}{l} p_0=\sqrt{\alpha_0-p}\ ,\ p_1=\sqrt{\alpha_1-p}\ ,\ p_2=\sqrt{p-\alpha_2}\ ,\ p_3=\sqrt{p-\alpha_3}\ ,\ p_4=\sqrt{p-\alpha_4} \\ q_0=\sqrt{\alpha_0-q}\ ,\ q_1=\sqrt{\alpha_1-q}\ ,\ q_2=\sqrt{\alpha_2-q}\ ,\ q_3=\sqrt{\alpha_3-q}\ ,\ q_4=\sqrt{q-\alpha_4}, \end{array}\right.$$

so dass diese 10 Quadratwurzeln, über deren Vorzeichen die Bestimmung vorbehalten bleibt, sämmtlich reell sind, ferner seien E_0, E_1, E_2, E_3, E_4 die fünf positiven Grössen, deren Quadrate durch die Gleichungen

$$(18)\quad \left\{\begin{array}{ccc} E_0^2 = k^2\frac{b''}{b'}\cdot\frac{abce}{(c'c'')^2} & , & E_1^2 = k^2\frac{b''}{c'}\cdot\frac{bce'e''}{(b'c'')^2} \quad , \quad E_2^2 = k^2\frac{b''}{c''}\cdot\frac{aee'e''}{(b'c')^2} \\ E_3^2 = k^2\frac{bee''}{b'c'c''} & , & E_4^2 = k^2\frac{ace'}{b'c'c''} \end{array}\right.$$

bestimmt sind, und zwischen welchen unter Einführung einer neuen positiven Constante h die Relation

$$(18^*)\qquad h^2 = k^3\frac{abcee'e''}{b''^2(c'c'')^2} = \frac{1}{b''}\frac{E_1^2E_2^2}{\alpha_1-\alpha_2} = \frac{1}{b'}\frac{E_3^2E_4^2}{\alpha_3-\alpha_4}$$

besteht, dann hat man

$$(19)\quad E_0\frac{x}{w} = p_0q_0\ ,\ E_1\frac{Z''}{w} = p_1q_1\ ,\ E_2\frac{z''}{w} = p_2q_2\ ,\ E_3\frac{Y''}{w} = p_3q_3\ ,\ E_4\frac{y'}{w} = p_4q_4.$$

Ausser den obigen fünf Ausdrücken $f(\alpha_0)$ ..... $f(\alpha_4)$ bilde ich aus Gleichung (15) noch überdies $f'(t)$ und setze darin $t = \alpha_0$, dann ergiebt sich

$$-\frac{b'c'c''w^2}{k}f'(\alpha_0) = -\frac{b'c'c''w^2}{k}(2\alpha_0-p-q) = bce''Y''^2 - ace'y'^2 - b'(ab+ce)w^2$$

oder nach Elimination von Y''^2 vermöge der ersten Gleichung (14):

$$(20)\qquad \frac{b'c'c''w^2}{k}(2\alpha_0-p-q) = acb'w^2 + beb''x^2 - c'c''e'y'^2\ .$$

Nachdem in den Gleichungen (19) die Werthe der fünf Quotienten $\frac{x}{w}, \frac{Z''}{w}, \frac{z''}{w}, \frac{Y''}{w}, \frac{y'}{w}$ in p, q gegeben sind, bleiben noch die beiden Quotienten $\frac{y}{w}, \frac{z}{w}$ zu berechnen übrig. Hierzu müssen die Relationen zwischen den Producten der 16 Variabeln benutzt werden. Aus den beiden Gleichungen

$$(\text{F. 7})\qquad \sqrt{c'e''}y'z'' = \sqrt{eb'}zx' - \sqrt{cb''}yx''$$
$$(\text{F. 6, X})\qquad \sqrt{c''e'}Y''Z'' = \sqrt{cb'}yx' - \sqrt{eb''}zx''$$

ergiebt sich durch Multiplication

$$\sqrt{b'b''c'c''e'e''}y'z''Y''Z'' = \sqrt{ce}(b''y^2+b'z^2)\sqrt{b'b''}x'x'' - b'b''yz(cx''^2+ex'^2) = U.$$

Die rechte Seite U dieser Gleichung ist, unter Benutzung der Bezeichnungen L, L', L'' (10, 11*), folgende homogene biquadratische Function von w, x, y, z:

$$U = \sqrt{ce}(b''y^2+b'z^2)L - b'b''yz(cL''+eL') .$$

Es lässt sich leicht nachweisen, dass, wenn man mit $\delta\Phi$ diejenige biquadratische Function bezeichnet, welche aus Φ durch die Operation:

$$\delta\Phi = b'z\frac{\partial\Phi}{\partial y} + b''y\frac{\partial\Phi}{\partial z} \tag{21}$$

entsteht, U von $\delta\Phi$ nur um einen constanten Factor verschieden ist. In der That, nach (11) ist

$$\mu^2\Phi = b'b''L'L'' - L^2 ,$$

wo

$$\begin{aligned}\lambda L' &= c'e'w^2 + c''e''x^2 - c''e'y^2 - c'e''z^2\\ \lambda L'' &= c''e''w^2 + c'e'x^2 - c'e''y^2 - c''e'z^2\\ L &= \sqrt{ab}wx - \sqrt{ce}yz ,\end{aligned}$$

daraus folgt unter Berücksichtigung von (A. 23, 24):

$$\delta L' = -2eyz \quad , \quad \delta L'' = -2eyz \quad , \quad \delta L = -\sqrt{ce}(b''y^2+b'z^2) ,$$

also

$$\begin{aligned}\mu^2\delta\Phi &= b'b''(L''\delta L' + L'\delta L'') - 2L\delta L\\ &= -2b'b''yz(cL''+eL') + 2\sqrt{ce}(b''y^2+b'z^2)L = 2U\end{aligned}$$

w. z. b. w., und daher

$$\delta\Phi = \frac{2\lambda}{\mu}y'z''Y''Z'' .$$

Einen anderen Ausdruck von U erhält man, wenn man nur für $]b'b''x'x''$ seinen Ausdruck L in w, x, y, z, nicht aber zugleich für x'^2, x''^2 ihre Ausdrücke L', L'' einsetzt. Dann ergiebt sich

$$\begin{aligned} U &= \sqrt{ce}(b''y^2 + b'z^2)(\sqrt{ab}wx - \sqrt{ce}yz) - b'b''yz(cx''^2 + ex'^2) \\ &= \sqrt{abce}wx(b''y^2 + b'z^2) - yzU' \ , \end{aligned}$$

wo

$$U' = cc(b''y^2 + b'z^2) + b'b''(cx''^2 + ex'^2) \ .$$

Aus U' eliminire man x''^2 und x'^2 vermöge der Relationen

$$\text{(E. 6)} \qquad b''x''^2 + c'y'^2 = aw^2 - ez^2$$

$$\text{(E. 11)} \qquad b'x'^2 - c'y'^2 = bx^2 - cy^2 \ ,$$

so ergiebt sich

$$U' = acb'w^2 + bcb''x^2 - c'c''e'y'^2$$

oder nach (20)

$$U' = \frac{b'c'c''}{k}w^2(2a_0 - p - q)$$

und demnach

$$\text{(22)} \quad \sqrt{b'b''c'c''e'e''}y'z''Y''Z'' = U = \sqrt{abce}wx(b''y^2 + b'z^2) - \frac{b'c'c''}{k}(2a_0 - p - q)w^2yz \ .$$

Man führe in diese Gleichung, nachdem sie mit

$$h^2\sqrt{b'b''} = \frac{E_1E_2E_3E_4}{\sqrt{(a_1 - a_2)(a_3 - a_4)}}$$

multiplicirt ist, für $\frac{y}{w}$, $\frac{z}{w}$ ihnen proportionale Variable ein, indem man

$$\text{(23)} \qquad Y = \frac{E_1E_2}{\sqrt{a_1 - a_2}}\frac{y}{w} \ , \quad Z = \frac{E_3E_4}{\sqrt{a_3 - a_4}}\frac{z}{w}$$

setzt, und bezeichne zur Abkürzung mit P, Q die Producte

$$\text{(23*)} \qquad P = p_1p_2q_3q_4 \ , \quad Q = q_1q_2p_3p_4 \ ,$$

dann verwandelt sich unter Berücksichtigung der Identitäten

$$\begin{aligned} h^2\sqrt{b'b''}\,.\sqrt{b'b''c'c''e'e''}\,y'z''Y''Z'' &= \frac{b'c'c''}{k}PQw^4 \\ \sqrt{b'b''}\,.\sqrt{abcex} &= \frac{b'c'c''}{k}p_0q_0w \\ h^2(b''y^2+b'z^2) &= (Y^2+Z^2)w^2 \\ h^2\sqrt{b'b''}\,yz &= YZw^2 \end{aligned}$$

die Gleichung (22) in:

$$PQ = p_0q_0(Y^2+Z^2)-(p_0^2+q_0^2)YZ\ . \tag{24}$$

Eine zweite Gleichung zur Bestimmung von Y, Z ergiebt sich folgendermassen: man setze

$$\mathrm{f}_1(t) = (t-\alpha_1)(t-\alpha_2)\quad,\quad \mathrm{f}_2(t) = (t-\alpha_3)(t-\alpha_4)\ ,$$

so hat man

$$(24^*)\quad \left\{\begin{array}{l} \dfrac{\mathrm{f}_1(p)\mathrm{f}_2(q)-\mathrm{f}_1(q)\mathrm{f}_2(p)}{p-q} \\ = (\alpha_1+\alpha_2-\alpha_3-\alpha_4)pq-(\alpha_1\alpha_2-\alpha_3\alpha_4)(p+q)+\alpha_1\alpha_2(\alpha_3+\alpha_4)-\alpha_3\alpha_4(\alpha_1+\alpha_2) \\ = \dfrac{(\alpha_1-\alpha_4)(\alpha_2-\alpha_4)(p-\alpha_2)(q-\alpha_3)-(\alpha_1-\alpha_3)(\alpha_2-\alpha_3)(p-\alpha_4)(q-\alpha_4)}{\alpha_1-\alpha_4} \end{array}\right.$$

oder mit Benutzung der Gleichungen (16, 18, 19):

$$\frac{\mathrm{f}_1(p)\mathrm{f}_2(q)-\mathrm{f}_1(q)\mathrm{f}_2(p)}{p-q} = -\frac{h^2}{w^2}(e'Y''^2+e''y'^2)\ .$$

Aus der ersten Gleichung (14) leitet man durch die Substitution (Z)

$$e'Y''^2+e''y'^2 = -(b''y^2-b'z^2)$$

her, folglich ergiebt sich

$$(24^{**})\quad \frac{\mathrm{f}_1(p)\mathrm{f}_2(q)-\mathrm{f}_1(q)\mathrm{f}_2(p)}{p-q} = -\frac{P^2-Q^2}{p_0^2-q_0^2} = \frac{h^2}{w^2}(b''y^2-b'z^2) = Y^2-Z^2\ ,$$

d. h. man hat zur Bestimmung von Y, Z die zweite Gleichung:

$$(25) \qquad P^2 - Q^2 = -(p_0^2 - q_0^2)(Y^2 - Z^2) \ .$$

Man addire zu dieser Gleichung die mit $2i = 2\sqrt{-1}$ multiplicirte Gleichung (24), so erhält man:

$$(P + iQ)^2 = \{Y(q_0 + ip_0) - Z(p_0 + iq_0)\}^2 \ ,$$

also

$$\pm (P + iQ) = Y(q_0 + ip_0) - Z(p_0 + iq_0) \ .$$

Da der Voraussetzung nach Y, Z reell sind, so kann diese Gleichung nur dadurch bestehen, dass der von i unabhängige Theil besonders befriedigt wird und der in i multiplicirte ebenfalls besonders, d. h. man hat

$$\pm P = q_0 Y - p_0 Z \ , \quad \pm Q = p_0 Y - q_0 Z$$

$$Y = \pm \frac{p_0 Q - q_0 P}{q_0^2 - p_0^2} \ , \quad Z = \pm \frac{q_0 Q - p_0 P}{q_0^2 - p_0^2} \ ,$$

wo das $\pm$ Zeichen überall dieselbe Bedeutung hat.

Hiermit sind zwar die Werthe der 7 Quotienten gefunden, aber die Vorzeichen der Wurzeln bleiben noch zu bestimmen.

In den Gleichungen (19) kann man von jedem Wurzelgrössenpaar p_m, q_m die eine willkürlich nehmen und die zu machende Zeichenbestimmung auf die andere werfen. Die 10 Wurzelgrössen p_m, q_m zerfallen in zwei Categorien: p_1, p_2, q_3, q_4 können verschwinden, die übrigen sechs aber nicht. Die letzteren behalten daher immer das nämliche Zeichen. Die ersteren, welche verschwinden können, sind beider Zeichen fähig, aber welches Zeichen sie auch haben mögen, man wird immer zwei reelle Winkel ϕ, ψ so bestimmen können, dass

$$(26) \quad \begin{cases} p_1 = \sqrt{\alpha_1 - p} = \sqrt{\alpha_1 - \alpha_2} \cdot \sin\phi \ , & q_3 = \sqrt{\alpha_3 - q} = \sqrt{\alpha_3 - \alpha_4} \cdot \sin\psi \\ p_2 = \sqrt{p - \alpha_2} = \sqrt{\alpha_1 - \alpha_2} \cdot \cos\phi \ , & q_4 = \sqrt{q - \alpha_4} = \sqrt{\alpha_3 - \alpha_4} \cdot \cos\psi \end{cases}$$

und dass ϕ, ψ innerhalb der Grenzen $-\pi$ und $+\pi$ liegen. Verfügt man gleichzeitig über das Zeichen der anderen Factoren p_3, p_4, q_1, q_2, welche nie ihr Zeichen ändern, so, dass sie alle positiv genommen werden, so

haben die Winkel ϕ, ψ eine ganz bestimmte Bedeutung und zwar die nämliche für die hyperelliptischen Functionen von zwei Variabeln, wie für die elliptischen die Amplitude.

Es handelt sich jetzt noch um die Zeichen in den Werthen von $\frac{x}{w}$, $\frac{y}{w}$, $\frac{z}{w}$. Nimmt man q_0 willkürlich positiv, so richtet sich das Zeichen von $\frac{x}{w}$ nach dem Zeichen von p_0. Da p_0, q_0 beide das Zeichen nicht wechseln, so ist der Quotient $\frac{x}{w}$ nur positiver oder nur negativer Werthe fähig, je nachdem p_0 mit positivem oder negativem Zeichen genommen wird. Es wurde aber angenommen, dass unter den Werthen dieses Quotienten der positive Werth $\sqrt{\frac{b}{a}}$ enthalten sei, folglich muss auch p_0 positiv genommen werden.

Es bleibt endlich das doppelte Zeichen der Werthe von Y, Z zu bestimmen. Nach der oben gefundenen Gleichung

$$\frac{\mathrm{f}_1(p)\mathrm{f}_2(q) - \mathrm{f}_1(q_1)\mathrm{f}_2(p)}{p - q} = \frac{P^2 - Q^2}{p - q} = -\frac{h^2}{w^2}(e'Y'^2 + e''y'^2)$$

ist

$$Q^2 > P^2 ,$$

überdies ist

$$q_0^2 > p_0^2 ,$$

daher

$$q_0 Q - p_0 P > 0 ,$$

die Werthe von

$$Z = \pm \frac{q_0 Q - p_0 P}{q_0^2 - p_0^2}$$

sind daher sämmtlich positiv oder sämmtlich negativ, je nachdem das obere oder untere Zeichen genommen wird. Dasselbe gilt von dem Quotienten $\frac{z}{w}$, welcher nach (23) von Z nur um den positiven constanten Factor $\frac{\mathrm{E}_3\mathrm{E}_4}{\sqrt{\alpha_3 - \alpha_4}}$ verschieden ist; da aber unter den Werthen dieses Quotienten der positive Werth $\sqrt{\frac{e}{a}}$ sich befinden soll, so muss das obere Zeichen gelten, und man hat:

$$Z = \frac{q_0 Q - p_0 P}{q_0^2 - p_0^2} \quad ; \quad Y = \frac{p_0 Q - q_0 P}{q_0^2 - p_0^2}$$
$$P = q_0 Y - p_0 Z \quad , \quad Q = p_0 Y - q_0 Z \; ,$$

woraus man sieht, dasss auch Y nur positiver Werthe fähig ist, da sonst die Gleichung

$$Q = p_0 Y - q_0 Z \; ,$$

in welcher Q, p_0, q_0, Z positiv sind, einen Widerspruch enthielte.

Die gesuchten Ausdrücke der 7 Quotienten $\frac{x}{w}, \frac{Z''}{w}, \frac{z''}{w}, \frac{Y''}{w}, \frac{y'}{w}, \frac{y}{w}, \frac{z}{w}$, welche die reellen mit dem Werthsystem $(\mathfrak{W}_0)$ continuirlich zusammenhangenden Werthe dieser Quotienten erschöpfen und jede mögliche Combination von 7 Werthen einmal darstellen, sind daher durch die Gleichungen

$$(27) \quad \begin{cases} \mathrm{E}_1 \frac{Z''}{w} = p_1 q_1 \quad , \quad \mathrm{E}_2 \frac{z''}{w} = p_2 q_2 \quad , \quad \mathrm{E}_3 \frac{Y''}{w} = p_3 q_3 \quad , \quad \mathrm{E}_4 \frac{y'}{w} = p_4 q_4 \\ \mathrm{E}_0 \frac{x}{w} = p_0 q_0 \quad , \quad \frac{\mathrm{E}_1 \mathrm{E}_2}{\sqrt{\alpha_1 - \alpha_2}} \frac{y}{w} = \frac{p_0 Q - q_0 P}{q_0^2 - p_0^2} \quad , \quad \frac{\mathrm{E}_3 \mathrm{E}_4}{\sqrt{\alpha_3 - \alpha_4}} \frac{z}{w} = \frac{q_0 Q - p_0 P}{q_0^2 - p^2} \\ P = p_1 p_2 q_3 q_4 \quad , \quad Q = q_1 q_2 p_3 p_4 \; , \end{cases}$$

gegeben, in welchen die Werthe der α, E aus (16, 18) zu nehmen sind. Hierin sind die zehn Grössen p_m, q_m durch die Gleichungen

$$(27^*) \quad \begin{cases} p_0 = \sqrt{(\alpha_0 - \alpha_1)\cos\phi^2 + (\alpha_0 - \alpha_2)\sin\phi^2} \; , & q_0 = \sqrt{(\alpha_0 - \alpha_3)\cos\psi^2 + (\alpha_0 - \alpha_4)\sin\psi^2} \\ p_1 = \sqrt{\alpha_1 - \alpha_2} \cdot \sin\phi \; , & q_1 = \sqrt{(\alpha_1 - \alpha_3)\cos\psi^2 + (\alpha_1 - \alpha_4)\sin\psi^2} \\ p_2 = \sqrt{\alpha_1 - \alpha_2} \cdot \cos\phi \; , & q_2 = \sqrt{(\alpha_2 - \alpha_3)\cos\psi^2 + (\alpha_2 - \alpha_4)\sin\psi^2} \\ p_3 = \sqrt{(\alpha_1 - \alpha_3)\cos\phi^2 + (\alpha_2 - \alpha_3)\sin\phi^2} \; , & q_3 = \sqrt{\alpha_3 - \alpha_4} \cdot \sin\psi \\ p_4 = \sqrt{(\alpha_1 - \alpha_4)\cos\phi^2 + (\alpha_2 - \alpha_4)\sin\phi^2} \; , & q_4 = \sqrt{\alpha_3 - \alpha_4} \cdot \cos\psi \end{cases}$$

zu bestimmen, wo allen Wurzeln ihr positiver Werth beizulegen ist, und die Winkel ϕ, ψ alle Werthe von $-\pi$ bis $+\pi$ durchlaufen müssen.

Stellt man sich dagegen die analoge beschränktere nur auf die 3 Quotienten $\frac{x}{w}, \frac{y}{w}, \frac{z}{w}$ bezügliche Aufgabe, so bemerkt man, dass in den

Ausdrücken (27) dieser 3 Quotienten die Sinus und Cosinus von ϕ und ψ nur in ihren Quadraten und in ihren Producten $\sin\phi\cos\phi$, $\sin\psi\cos\psi$ vorkommen, woraus hervorgeht, dass die 3 Quotienten unverändert bleiben, wenn man ϕ oder ψ um π vermehrt.

Man erhält daher alle mit dem Werthsystem (𝔚) continuirlich zusammenhangenden Werthe der 3 Quotienten $\frac{x}{w}$, $\frac{y}{w}$, $\frac{z}{w}$ und zwar jede mögliche Combination von 3 Werthen einmal durch die Ausdrücke

$$(28)\quad \left\{ \begin{array}{l} \mathrm{E}_0 \frac{x}{w} = p_0 q_0 \quad , \quad \frac{\mathrm{E}_1\mathrm{E}_2}{\sqrt{\alpha_1-\alpha_2}} \frac{y}{w} = \frac{p_0 Q - q_0 P}{q_0^2 - p_0^2} \quad , \quad \frac{\mathrm{E}_3\mathrm{E}_4}{\sqrt{\alpha_3-\alpha_4}} \frac{z}{w} = \frac{q_0 Q - p_0 P}{q_0^2 - p_0^2} \\ \qquad\qquad P = p_1 p_2 q_3 q_4 \quad , \quad Q = q_1 q_2 p_3 p_4 \ , \end{array} \right.$$

wenn man in den Werthen (27*) der p_m, q_m durch ϕ, ψ jeden dieser Winkel die Werthe von $-\frac{1}{2}\pi$ bis $+\frac{1}{2}\pi$ durchlaufen lässt.

Aus der Eigenschaft der Quotienten $\frac{x}{w}$, $\frac{y}{w}$, $\frac{z}{w}$, ihr Zeichen nicht zu ändern, geht hervor, dass die Bedingung, mit dem Werthsystem (𝔚) continuirlich zusammenzuhangen, welche die Werthe (28) erfüllen, gleichbedeutend mit der Bedingung ist, dass w, x, y, z überhaupt gleiches Zeichen haben.

7.

Sechzehn aus den Variabeln w, x, y, z gebildete lineare Verbindungen. Zusammenhang zwischen den Zeichen derselben. Darstellung einer Kummerschen biquadratischen Fläche mit sechzehn Knotenpunkten durch die Göpelsche Relation.

Während sich einerseits die 16 Variabeln durch eine derselben und die im vorigen Artikel eingeführten unabhängigen Veränderlichen p, q ausdrücken lassen, kann man andrerseits die 12 coordinirten Variabeln erster und zweiter Art als homogene irrationale Ausdrücke in den durch die Göpelsche Relation $\Phi = 0$ mit einander verbundenen Variabeln w, x, y, z darstellen. In der That, auf demselben Wege, welcher in Artikel 2 aus

den Gleichungen (1, 3) zu den Ausdrücken (3*) der b_1', c_1', e_1', b_1'', c_1'', e_1'' in a_1, b_1, c_1, e_1 und auf diese Weise zu den Ausdrücken (4) führte, auf demselben Wege gelangt man durch Auflösung der Gleichungen (8) und Einsetzung der aufgelösten Werthe in (9) zu den Ausdrücken der x_1' ..... z_1'' durch w_1, x_1, y_1, z_1 oder zu den ebenso gebildeten Ausdrücken der x' ..... z'' durch w, x, y, z. Mit Hülfe der in w, x, y, z linearen Verbindungen $\mathfrak{w}$, $\mathfrak{x}$, $\mathfrak{y}$, $\mathfrak{z}$, welche in (13) definirt sind, erhält man nämlich

$$2\sqrt{b'}x' = \sqrt{\mathfrak{w}\mathfrak{x}} + \sqrt{\mathfrak{y}\mathfrak{z}} \quad , \quad 2\sqrt{b''}x'' = \sqrt{\mathfrak{w}\mathfrak{x}} - \sqrt{\mathfrak{y}\mathfrak{z}}$$

und die beiden anderen Gleichungspaare, welche hieraus hervorgehen, wenn man gleichzeitig $\mathfrak{x}$, $\sqrt{b'}x'$, $\sqrt{b''}x''$ resp. mit $\mathfrak{y}$, $\sqrt{c'}y'$, $\sqrt{c''}y''$ oder mit $\mathfrak{z}$, $\sqrt{e'}z'$, $\sqrt{e''}z''$ vertauscht.

Man definire ausser den vier in w, x, y, z linearen Verbindungen $\mathfrak{w}$, $\mathfrak{x}$, $\mathfrak{y}$, $\mathfrak{z}$, welche in (13) gegeben sind, noch 12 andere dadurch, dass

$\mathfrak{w}$, $\mathfrak{x}$, $\mathfrak{y}$, $\mathfrak{z}$ durch die Permutation (X) in $\mathfrak{w}'$, $\mathfrak{x}'$, $\mathfrak{y}'$, $\mathfrak{z}'$
$\mathfrak{w}$, $\mathfrak{x}$, $\mathfrak{y}$, $\mathfrak{z}$ „ „ „ (Y) „ $\mathfrak{w}''$, $\mathfrak{x}''$, $\mathfrak{y}''$, $\mathfrak{z}''$
$\mathfrak{w}$, $\mathfrak{x}$, $\mathfrak{y}$, $\mathfrak{z}$ „ „ „ (Z) „ $\mathfrak{w}'''$, $\mathfrak{x}'''$, $\mathfrak{y}'''$, $\mathfrak{z}'''$

übergehen sollen. Dann erhält man, nach der in den Artikeln 4, 5 gegebenen Definition der coordinirten Variabeln, für jede derselben eine doppelte Art des Ausdrucks durch die 16 Grössen $\mathfrak{w}$ ..... $\mathfrak{z}'''$, nämlich:

(29)
$$\left\{\begin{array}{llll}
x' = \dfrac{\sqrt{\mathfrak{w}\mathfrak{x}} + \sqrt{\mathfrak{y}\mathfrak{z}}}{2\sqrt{b'}} = \dfrac{\sqrt{\mathfrak{w}'\mathfrak{x}'} - \sqrt{\mathfrak{y}'\mathfrak{z}'}}{2\sqrt{b''}}, & x'' = \dfrac{\sqrt{\mathfrak{w}\mathfrak{x}} - \sqrt{\mathfrak{y}\mathfrak{z}}}{2\sqrt{b''}} = \dfrac{\sqrt{\mathfrak{w}'\mathfrak{x}'} + \sqrt{\mathfrak{y}'\mathfrak{z}'}}{2\sqrt{b'}} \\
y' = \dfrac{\sqrt{\mathfrak{w}\mathfrak{y}} + \sqrt{\mathfrak{x}\mathfrak{z}}}{2\sqrt{c'}} = \dfrac{\sqrt{\mathfrak{w}''\mathfrak{y}''} - \sqrt{\mathfrak{x}''\mathfrak{z}''}}{2\sqrt{c''}}, & y'' = \dfrac{\sqrt{\mathfrak{w}\mathfrak{y}} - \sqrt{\mathfrak{x}\mathfrak{z}}}{2\sqrt{c''}} = \dfrac{\sqrt{\mathfrak{w}''\mathfrak{y}''} + \sqrt{\mathfrak{x}''\mathfrak{z}''}}{2\sqrt{c'}} \\
z' = \dfrac{\sqrt{\mathfrak{w}\mathfrak{z}} + \sqrt{\mathfrak{x}\mathfrak{y}}}{2\sqrt{e'}} = \dfrac{\sqrt{\mathfrak{w}'''\mathfrak{z}'''} - \sqrt{\mathfrak{x}'''\mathfrak{y}'''}}{2\sqrt{e''}}, & z'' = \dfrac{\sqrt{\mathfrak{w}\mathfrak{z}} - \sqrt{\mathfrak{x}\mathfrak{y}}}{2\sqrt{e''}} = \dfrac{\sqrt{\mathfrak{w}'''\mathfrak{z}'''} + \sqrt{\mathfrak{x}'''\mathfrak{y}'''}}{2\sqrt{e'}} \\
X' = \dfrac{\sqrt{\mathfrak{w}'''\mathfrak{x}'''} + \sqrt{\mathfrak{y}'''\mathfrak{z}'''}}{2\sqrt{b'}} = \dfrac{\sqrt{\mathfrak{w}''\mathfrak{x}''} - \sqrt{\mathfrak{y}''\mathfrak{z}''}}{2\sqrt{b''}}, & X'' = \dfrac{\sqrt{\mathfrak{w}'''\mathfrak{x}'''} - \sqrt{\mathfrak{y}'''\mathfrak{z}'''}}{2\sqrt{b''}} = \dfrac{\sqrt{\mathfrak{w}''\mathfrak{x}''} + \sqrt{\mathfrak{y}''\mathfrak{z}''}}{2\sqrt{b'}} \\
Y' = \dfrac{\sqrt{\mathfrak{w}'\mathfrak{y}'} + \sqrt{\mathfrak{x}'\mathfrak{z}'}}{2\sqrt{c'}} = \dfrac{\sqrt{\mathfrak{w}'''\mathfrak{y}'''} - \sqrt{\mathfrak{x}'''\mathfrak{z}'''}}{2\sqrt{c''}}, & Y'' = \dfrac{\sqrt{\mathfrak{w}'\mathfrak{y}'} - \sqrt{\mathfrak{x}'\mathfrak{z}'}}{2\sqrt{c''}} = \dfrac{\sqrt{\mathfrak{w}'''\mathfrak{y}'''} + \sqrt{\mathfrak{x}'''\mathfrak{z}'''}}{2\sqrt{c'}} \\
Z' = \dfrac{\sqrt{\mathfrak{w}''\mathfrak{z}''} + \sqrt{\mathfrak{x}''\mathfrak{y}''}}{2\sqrt{e'}} = \dfrac{\sqrt{\mathfrak{w}'\mathfrak{z}'} - \sqrt{\mathfrak{x}'\mathfrak{y}'}}{2\sqrt{e''}}, & Z'' = \dfrac{\sqrt{\mathfrak{w}''\mathfrak{z}''} - \sqrt{\mathfrak{x}''\mathfrak{y}''}}{2\sqrt{e''}} = \dfrac{\sqrt{\mathfrak{w}'\mathfrak{z}'} + \sqrt{\mathfrak{x}'\mathfrak{y}'}}{2\sqrt{e'}}.
\end{array}\right.$$

Die zwölf Doppelgleichungen (29) gelten für alle Werthe von w, x, y, z, welche der Göpelschen Relation $\Phi = 0$ genügen, sie geben zwischen je vier Wurzelgrössen, welche, wie $\sqrt{\mathfrak{w}\mathfrak{x}}$, $\sqrt{\mathfrak{y}\mathfrak{z}}$, $\sqrt{\mathfrak{w}'\mathfrak{x}'}$, $\sqrt{\mathfrak{y}'\mathfrak{z}'}$ in einer Zeile des Systems (29) enthalten sind, zwei homogene lineare Gleichungen mit reellen Coefficienten, also eine Gleichung derselben Art zwischen je dreien dieser Wurzelgrössen. Hieraus folgt, dass unter den vier Producten $\mathfrak{w}\mathfrak{x}$, $\mathfrak{y}\mathfrak{z}$, $\mathfrak{w}'\mathfrak{x}'$, $\mathfrak{y}'\mathfrak{z}'$ nicht zwei von entgegengesetztem Zeichen sein können. In der That, gesetzt irgend drei derselben seien nicht von gleichem Zeichen, so hat eins der drei Producte das entgegengesetzte Zeichen von dem der beiden übrigen; von den drei Quadratwurzeln sind also zwei reell, die dritte rein imaginär, oder eine reell, die beiden übrigen rein imaginär. Die homogene lineare Gleichung mit reellen Coefficienten zwischen den drei Quadratwurzeln zerfällt daher in zwei Gleichungen, und nach der einen dieser Gleichungen verschwindet dasjenige Product, von dem angenommen wurde, sein Zeichen sei dem der beiden übrigen entgegengesetzt. Man kann daher, den Grenzfall des Nullwerdens mit einbegreifend, kurz sagen: die vier in Rede stehenden Producte haben gleiches Zeichen; denn wenn eins derselben unendlich klein wird, ist man dennoch berechtigt, ihm das Zeichen der übrigen beizulegen, da das entgegengesetzte Zeichen ausgeschlossen ist.

Es haben demnach

die	vier	Producte	$\mathfrak{w}\mathfrak{x}$	$\mathfrak{y}\mathfrak{z}$	$\mathfrak{w}'\mathfrak{x}'$	$\mathfrak{y}'\mathfrak{z}'$	dasselbe	Zeichen	γ'
„	„	„	$\mathfrak{w}\mathfrak{y}$	$\mathfrak{x}\mathfrak{z}$	$\mathfrak{w}''\mathfrak{y}''$	$\mathfrak{x}''\mathfrak{z}''$	„	„	γ''
„	„	„	$\mathfrak{w}\mathfrak{z}$	$\mathfrak{x}\mathfrak{y}$	$\mathfrak{w}'''\mathfrak{z}'''$	$\mathfrak{x}'''\mathfrak{y}'''$	„	„	γ'''
„	„	„	$\mathfrak{w}''\mathfrak{x}''$	$\mathfrak{y}''\mathfrak{z}''$	$\mathfrak{w}'''\mathfrak{x}'''$	$\mathfrak{y}'''\mathfrak{z}'''$	„	„	δ'
„	„	„	$\mathfrak{w}'''\mathfrak{y}'''$	$\mathfrak{x}'''\mathfrak{z}'''$	$\mathfrak{w}'\mathfrak{y}'$	$\mathfrak{x}'\mathfrak{z}'$	„	„	δ''
„	„	„	$\mathfrak{w}'\mathfrak{z}'$	$\mathfrak{x}'\mathfrak{y}'$	$\mathfrak{w}''\mathfrak{z}''$	$\mathfrak{x}''\mathfrak{y}''$	„	„	δ''' .

Da δ'', δ''', γ' die Zeichen der Producte $\mathfrak{w}'\mathfrak{y}'$, $\mathfrak{w}'\mathfrak{z}'$, $\mathfrak{y}'\mathfrak{z}'$ sind, und Aehnliches für je zwei δ's und ein γ gilt, so hat man:

$$\gamma' = \delta''\delta''' \quad , \quad \gamma'' = \delta'\delta''' \quad , \quad \gamma''' = \delta'\delta'' \; .$$

Die Zeichen aller 16 Grössen $\mathfrak{w}$ ..... $\mathfrak{z}'''$ hangen daher von den Zeichen der vier Grössen $\mathfrak{w}$, $\mathfrak{w}'$, $\mathfrak{w}''$, $\mathfrak{w}'''$, die ich mit $\mathfrak{B}$, $\mathfrak{B}'$, $\mathfrak{B}''$, $\mathfrak{B}'''$ bezeichne, und den drei Zeichen δ', δ'', δ''' ab. Aber die vier Zeichen $\mathfrak{B}$ ..... $\mathfrak{B}'''$ sind nicht von einander unabhängig. Man bilde die beiden Producte der ersten und zweiten sowie der dritten und vierten der vier Grössen:

$$\begin{aligned}
\mathfrak{w} &= \sqrt{a}w+\sqrt{b}x+\sqrt{c}y+\sqrt{e}z\\
\mathfrak{w}' &= \sqrt{a}x+\sqrt{b}w+\sqrt{c}z+\sqrt{e}y\\
\mathfrak{w}'' &= \sqrt{a}y+\sqrt{b}z+\sqrt{c}w+\sqrt{e}x\\
\mathfrak{w}''' &= \sqrt{a}z+\sqrt{b}y+\sqrt{c}x+\sqrt{e}w\,,
\end{aligned}$$

so ergiebt sich, wenn man zur Abkürzung

$$V=(\sqrt{ac}+\sqrt{be})(wz+xy)+(\sqrt{ae}+\sqrt{bc})(wy+xz)=4\sqrt{c_1e_1}(\sqrt{c_1}z_1+\sqrt{e_1}y_1)$$

setzt:

$$\begin{aligned}
\mathfrak{w}\mathfrak{w}' &= (a+b)wx+(c+e)yz+\sqrt{ab}(w^2+x^2)+\sqrt{ce}(y^2+z^2)+V\\
\mathfrak{w}''\mathfrak{w}''' &= (a+b)yz+(c+e)wx+\sqrt{ab}(y^2+z^2)+\sqrt{ce}(w^2+x^2)+V,
\end{aligned}$$

hieraus

$$\begin{aligned}
\mathfrak{w}\mathfrak{w}'+\mathfrak{w}''\mathfrak{w}''' &= 8\sqrt{a_1b_1}(\sqrt{a_1}x_1+\sqrt{b_1}w_1)+2V\\
&= 8\{\sqrt{a_1b_1}(\sqrt{a_1}x_1+\sqrt{b_1}w_1)+\sqrt{c_1e_1}(\sqrt{c_1}z_1+\sqrt{e_1}y_1)\}\\
\mathfrak{w}\mathfrak{w}'-\mathfrak{w}''\mathfrak{w}''' &= (a+b-c-e)(wx-yz)+(\sqrt{ab}-\sqrt{ce})(w^2+x^2-y^2-z^2)\\
&= 8\sqrt{b_1'b_1''}(\sqrt{b_1'}x_1''+\sqrt{b_1''}x_1')
\end{aligned}$$

und daher

$$\begin{aligned}
&\tfrac{1}{16}\mathfrak{w}\mathfrak{w}'\mathfrak{w}''\mathfrak{w}'''\\
&= \{\sqrt{a_1b_1}(\sqrt{a_1}x_1+\sqrt{b_1}w_1)+\sqrt{c_1e_1}(\sqrt{c_1}z_1+\sqrt{e_1}y_1)\}^2-b_1'b_1''(\sqrt{b_1'}x_1''+\sqrt{b_1''}x_1')^2\,.
\end{aligned}$$

Es ist aber

$$b_1'b_1''=a_1b_1-c_1e_1$$

$$(\sqrt{b_1'}x_1''+\sqrt{b_1''}x_1')^2=\mathfrak{w}_1'x_1'=(\sqrt{a_1}x_1+\sqrt{b_1}w_1)^2-(\sqrt{c_1}z_1+\sqrt{e_1}y_1)^2\,,$$

dies eingesetzt giebt

$$(30)\quad \left\{\begin{array}{l} \frac{1}{16}\mathfrak{w}\mathfrak{w}'\mathfrak{w}''\mathfrak{w}''' = \{\mathfrak{l}\, a_1 a_1(\mathfrak{l}\, a_1 x_1 + \mathfrak{l}\, b_1 w_1) + \mathfrak{l}\, a_1 b_1(\mathfrak{l}\, c_1 z_1 + \mathfrak{l}\, c_1 y_1)\}^2 \\ \qquad = a_1 b_1 c_1 e_1\left(\frac{w_1}{\sqrt{a_1}} + \frac{x_1}{\sqrt{b_1}} + \frac{y_1}{\sqrt{c_1}} + \frac{z_1}{\sqrt{e_1}}\right)^2, \end{array}\right.$$

worin eine neue Form der Gleichung $\Phi = 0$ enthalten ist. Aus derselben geht hervor, dass das Product $\mathfrak{w}\mathfrak{w}'\mathfrak{w}''\mathfrak{w}'''$ eine nothwendig positive Grösse ist, also hat man

$$\mathfrak{B}\mathfrak{B}'\mathfrak{B}''\mathfrak{B}''' = +1\ .$$

Die Zeichen aller 16 Verbindungen $\mathfrak{w}$ ..... $\mathfrak{z}'''$ hangen daher von den sechs Zeichen $\mathfrak{B}'$, $\mathfrak{B}''$, $\mathfrak{B}'''$, $\mathfrak{d}'$, $\mathfrak{d}''$, $\mathfrak{d}'''$ ab, da $\mathfrak{B}$ durch $\mathfrak{B}'$, $\mathfrak{B}''$, $\mathfrak{B}'''$ gegeben ist, und es haben

(G)

$\mathfrak{w}$	$\mathfrak{x}$	$\mathfrak{y}$	$\mathfrak{z}$	die	Zeichen	$\mathfrak{B}$	$\mathfrak{B}\mathfrak{d}''\mathfrak{d}'''$	$\mathfrak{B}\mathfrak{d}'\mathfrak{d}'''$	$\mathfrak{B}\mathfrak{d}'\mathfrak{d}''$
$\mathfrak{w}'$	$\mathfrak{x}'$	$\mathfrak{y}'$	$\mathfrak{z}'$	„	„	$\mathfrak{B}'$	$\mathfrak{B}'\mathfrak{d}''\mathfrak{d}'''$	$\mathfrak{B}'\mathfrak{d}''$	$\mathfrak{B}'\mathfrak{d}'''$
$\mathfrak{w}''$	$\mathfrak{x}''$	$\mathfrak{y}''$	$\mathfrak{z}''$	„	„	$\mathfrak{B}''$	$\mathfrak{B}''\mathfrak{d}'$	$\mathfrak{B}''\mathfrak{d}'\mathfrak{d}'''$	$\mathfrak{B}''\mathfrak{d}'''$
$\mathfrak{w}'''$	$\mathfrak{x}'''$	$\mathfrak{y}'''$	$\mathfrak{z}'''$	„	„	$\mathfrak{B}'''$	$\mathfrak{B}'''\mathfrak{d}'$	$\mathfrak{B}'''\mathfrak{d}''$	$\mathfrak{B}'''\mathfrak{d}'\mathfrak{d}''$,

wo

$$\mathfrak{B}\mathfrak{B}'\mathfrak{B}''\mathfrak{B}''' = +1\ .$$

Sollen die sämmtlichen coordinirten Variabeln x' ..... z'', X' ..... Z'' reell sein, so ist hierzu nach (29) erforderlich und hinreichend, dass die Zeichen $\mathfrak{d}'$, $\mathfrak{d}''$, $\mathfrak{d}'''$ positiv sind. Soll ferner zu dem betrachteten Continuum das Werthsystem

$$w = \mathfrak{l}\, a\ ,\quad x = \mathfrak{l}\, b\ ,\quad y = \mathfrak{l}\, c\ ,\quad z = \mathfrak{l}\, e$$

gehören, oder, was bei positiv angenommenen w damit gleichbedeutend ist (s. das Ende des vorigen Artikels), sollen w, x, y, z überhaupt positiv sein, so sind $\mathfrak{w}$, $\mathfrak{w}'$, $\mathfrak{w}''$, $\mathfrak{w}'''$ als lineare Verbindungen von w, x, y, z mit positiven Coefficienten positiv, also $\mathfrak{B} = \mathfrak{B}' = \mathfrak{B}'' = \mathfrak{B}''' = +1$, d. h. die Gesammtheit der Werthsysteme w, x, y, z, welche durch die Gleichungen (28) des vorigen Artikels bestimmt sind, fällt, wenn man überdies der Variable w das positive Zeichen giebt, mit der Gesammtheit der Werthsysteme w, x, y, z zusammen, für welche die 16 linearen Verbindungen $\mathfrak{w}$, $\mathfrak{x}$ ..... $\mathfrak{z}'''$ sämmtlich positives Zeichen haben.

Nach der bereits in der Einleitung erörterten geometrischen Bedeutung der Gleichung $\Phi = 0$ stellt dieselbe eine Kummersche biquadratische Fläche mit sechzehn Knotenpunkten dar, welche in acht nur durch die Knotenpunkte mit einander in Verbindung stehende Theile zerfällt. Denjenigen Theil, welcher in den vier Knotenpunkten endigt, deren Coordinaten durch das Schema

w	x	y	z
$\sqrt{a}$	$\sqrt{b}$	$\sqrt{c}$	$\sqrt{e}$
$\sqrt{b}$	$\sqrt{a}$	$\sqrt{e}$	$\sqrt{c}$
$\sqrt{c}$	$\sqrt{e}$	$\sqrt{a}$	$\sqrt{b}$
$\sqrt{e}$	$\sqrt{c}$	$\sqrt{b}$	$\sqrt{a}$

gegeben sind, habe ich den centralen Theil der Fläche $\Phi = 0$ genannt.

Verlangt man nun, dass alle coordinirten Variabeln reell und w, x, y, z positiv seien, oder, was dasselbe ist, dass die sechzehn linearen Verbindungen $\mathfrak{w}, \mathfrak{x} \ldots \mathfrak{z}'''$ sämmtlich positiv seien, so heisst dies, wie man sich leicht überzeugt, nichts Anderes, als: dass der Punkt (w, x, y, z) auf dem centralen Theile der Kummerschen Fläche $\Phi = 0$ liegen muss.

8.

Invariantiver Charakter der Göpelschen biquadratischen Function.

Ich kehre jetzt zu der im Artikel 5 definirten homogenen biquadratischen Function Φ zurück, um den Zusammenhang nachzuweisen, in welchem sie mit der Transformation zweiten Grades (1, 8) steht, ein Zusammenhang, der sich übrigens auch auf Transformationen höheren Grades erstreckt.

Wo es nothwendig ist, werde ich die durch die Gleichung (12) definirte biquadratische Function durch $\Phi(\sqrt{a}, \sqrt{b}, \sqrt{c}, \sqrt{e}, w, x, y, z)$ bezeichnen. Werden die Constanten und Variabeln der Function nicht hin-

geschrieben, so ist unter Φ immer die Function mit den obigen Werthen der Constanten und Variabeln zu verstehen. Setzt man dagegen an die Stelle der Constanten die transformirten $\sqrt{a_1}, \sqrt{b_1}, \sqrt{c_1}, \sqrt{e_1}$ und an die Stelle der Variabeln die transformirten w_1, x_1, y_1, z_1, so werde ich diese Function Φ mit Φ_1 bezeichnen, und ebenso werde ich allgemein, wenn aus irgend einer Function Ξ von $\sqrt{a}, \sqrt{b}, \sqrt{c}, \sqrt{e}, w, x, y, z$ die nämliche Function von $\sqrt{a_1}, \sqrt{b_1}, \sqrt{c_1}, \sqrt{e_1}, w_1, x_1, y_1, z_1$ gebildet wird, diese letztere mit Ξ_1 bezeichnen.

Dies vorausgesetzt, so hat die Function Φ in Beziehung auf die Transformation (1, 8) einen invariantiven Charakter. Besteht nämlich zwischen den Variabeln w, x, y, z die Gleichung

$$\Phi = \Phi(\sqrt{a}, \sqrt{b}, \sqrt{c}, \sqrt{e}, w, x, y, z) = 0$$

und leitet man nach (1, 8) aus diesen Constanten und Variabeln die neuen $\sqrt{a_1}, \sqrt{b_1}, \sqrt{c_1}, \sqrt{e_1}, w_1, x_1, y_1, z_1$ her, so besteht zwischen den transformirten Variabeln die Gleichung

$$\Phi_1 = \Phi(\sqrt{a_1}, \sqrt{b_1}, \sqrt{c_1}, \sqrt{e_1}, w_1, x_1, y_1, z_1) = 0 .$$

Um dies zu beweisen betrachte ich die Function Φ in der Form von Gleichung (14). Danach hat man

$$4\mu^2\Phi = \mathfrak{w}\mathfrak{x}\mathfrak{y}\mathfrak{z} - M^2$$
$$M = \mathfrak{A}w^2 + \mathfrak{B}x^2 + \mathfrak{C}y^2 + \mathfrak{E}z^2 .$$

also ebenso

$$4\mu_1^2\Phi_1 = \mathfrak{w}_1\mathfrak{x}_1\mathfrak{y}_1\mathfrak{z}_1 - M_1^2$$
$$M_1 = \mathfrak{A}_1w_1^2 + \mathfrak{B}_1x_1^2 + \mathfrak{C}_1y_1^2 + \mathfrak{E}_1z_1^2 .$$

Man setze in Φ_1 für w_1, x_1, y_1, z_1 ihre Ausdrücke in w, x, y, z aus (8) ein, so wird Φ_1 eine Function achter Ordnung in w, x, y, z, welche sich in zwei biquadratische Factoren zerlegt. Bildet man nämlich das Product der vier in (8*) enthaltenen Gleichungen, so ergiebt sich

$$\mathfrak{w}_1\mathfrak{x}_1\mathfrak{y}_1\mathfrak{z}_1 = \Psi^2 ,$$

wo

$$16\Psi = (w+x+y+z)(w+x-y-z)(w-x+y-z)(w-x-y+z),$$

folglich zerlegt sich

$$4\mu_1^2\Phi_1 = \Psi^2 - M_1^2$$

in die beiden Factoren

$$H = \Psi - M_1 \quad , \quad H^* = \Psi + M_1$$

und man erhält

$$4\mu_1^2\Phi_1 = H \,.\, H^* \,.$$

Ich behaupte nun, dass H nur um einen constanten Factor von Φ verschieden ist. In der That, für die vier in Art. 5 betrachteten Werthsysteme $(\mathfrak{W})$, $(\mathfrak{X})$, $(\mathfrak{Y})$, $(\mathfrak{Z})$ erhält nach (C. 14-17) M die Werthe λ, $c'e'$, $b'e'$, $b'c'$ und dem entsprechend M_1 die Werthe λ_1, $c_1'e_1'$, $b_1'e_1'$, $b_1'c_1'$. Die gleichzeitigen Werthe von Ψ sind $\frac{1}{16}\Pi(\sqrt{a}+\varepsilon\sqrt{b}+\varepsilon'\sqrt{c}+\varepsilon\varepsilon'\sqrt{e}) = \sqrt{a_1b_1c_1c_1} = \lambda_1$, $\frac{1}{16}(b'-b'')^2 = \frac{1}{16}ee = c_1'e_1'$, $\frac{1}{16}(c'-c'')^2 = b_1'e_1'$, $\frac{1}{16}(e'-e'')^2 = b_1'c_1'$, also genau dieselben, d. h. die Differenz

$$\Psi - M_1 = H$$

verschwindet für die Werthsysteme $(\mathfrak{W})$, $(\mathfrak{X})$, $(\mathfrak{Y})$, $(\mathfrak{Z})$. Andrerseits ist H eine homogene biquadratische Function von w, x, y, z, welche sich als lineare Function der durch (12*) definirten Ausdrücke P, Q, R, S, T darstellen lässt, denn man hat

$$\Psi = P - 2Q - 2R - 2S + 8T \,.$$

und die vier Quadrate w_1^2, x_1^2, y_1^2, z_1^2, aus welchen M_1 linear zusammengesetzt ist, sind resp. den Ausdrücken $P+2Q+2R+2S$, $Q+2T$, $R+2T$, $S+2T$ proportional. Folglich fällt H unter die Art. 5 unter 4) betrachteten biquadratischen Functionen, und ist nur um einen constanten Factor von Φ verschieden. Dieser constante Factor ergiebt sich durch Betrachtung des Coefficienten von $P = w^4 + x^4 + y^4 + z^4$ in Φ und in $H = \Psi - M_1$, und man erhält

$$H = \frac{1}{16}\left(1 - \frac{\mathfrak{A}_1}{a_1}\right)\Phi = \frac{1}{8}\frac{b_1''c_1''e_1''}{\lambda_1 a_1}\Phi \ .$$

Für den anderen Factor H^* ist es nicht nöthig eine neue Rechnung zu machen. Man setze in Φ für $\sqrt{a}, \sqrt{b}, \sqrt{c}, \sqrt{e}$ die vier in Art. 3 Gl. (6*) definirten Constanten $\sqrt{a^*}, \sqrt{b^*}, \sqrt{c^*}, \sqrt{e^*}$, welche die Eigenschaft haben, dass sie, wenn der Algorithmus (1) auf sie angewandt wird, dieselben Grössen a_1, b_1, c_1, e_1 ergeben, wie $\sqrt{a}, \sqrt{b}, \sqrt{c}, \sqrt{e}$, und bezeichne diese biquadratische Function durch

$$\Phi^* = \Phi(\sqrt{a^*}, \sqrt{b^*}, \sqrt{c^*}, \sqrt{e^*}, w, x, y, z) \ ,$$

so behaupte ich, dass H^* ebenso von $\sqrt{a^*}, \sqrt{b^*}, \sqrt{c^*}, \sqrt{e^*}, w, x, y, z$ abhängt, wie H von $\sqrt{a}, \sqrt{b}, \sqrt{c}, \sqrt{e}, w, x, y, z$, folglich Φ^* proportional wird. In der That, setzt man $\sqrt{a^*}, \sqrt{b^*}, \sqrt{c^*}, \sqrt{e^*}$ für $\sqrt{a}, \sqrt{b}, \sqrt{c}, \sqrt{e}$, indem man w, x, y, z unverändert lässt, so bleibt Ψ unverändert, während nach Art. 3 Gl. (7*) $\mathfrak{A}_1, \mathfrak{B}_1, \mathfrak{C}_1, \mathfrak{E}_1$ in $-\mathfrak{A}_1, -\mathfrak{B}_1, -\mathfrak{C}_1, -\mathfrak{E}_1$ übergehen. Da a_1, b_1, c_1, e_1 unverändert bleiben, so ist dasselbe mit w_1, x_1, y_1, z_1 der Fall, folglich geht M_1 in $-M_1$ über und H in H^*. Hieraus folgt nicht nur, dass H^* der Function Φ^* proportional ist, sondern, da nach (7, 7*) $b_1'', c_1'', e_1'', \lambda_1$ in $-b_1'', -c_1'', -e_1'', -\lambda_1$ übergehen, wenn $\sqrt{a}, \sqrt{b}, \sqrt{c}, \sqrt{e}$ in $\sqrt{a^*}, \sqrt{b^*}, \sqrt{c^*}, \sqrt{e^*}$ übergehen, so wird

$$H^* = \frac{1}{8}\frac{b_1''c_1''e_1''}{\lambda_1 a_1}\Phi^* \ .$$

Durch Multiplication der beiden Resultate für H und H^* und unter Berücksichtigung der Gleichung

$$a_1^2 = \frac{b_1'c_1'e_1'b_1''c_1''e_1''}{\lambda_1^2}$$

erhält man daher das merkwürdige Resultat:

$$256\, a_1^2 \Phi_1 = \Phi \,.\, \Phi^* \ . \tag{31}$$

Die Göpelsche biquadratische Function Φ hat also die Eigenschaft, dass ihre Transformirte Φ_1 abgesehen von einem constanten Factor das Product der beiden Göpelschen Functionen ist, deren Constantensysteme

$\sqrt{a}, \sqrt{b}, \sqrt{c}, \sqrt{e}$ und $\sqrt{a^*}, \sqrt{b^*}, \sqrt{c^*}, \sqrt{e^*}$ durch den Algorithmus des arithmetisch-geometrischen Mittels beide auf dasselbe System der in Φ_1 eintretenden transformirten Constanten $\sqrt{a_1}$, $\sqrt{b_1}$, $\sqrt{c_1}$, $\sqrt{e_1}$ führen.

Die Gleichung (31) zeigt, dass, wenn zwischen den ursprünglichen Variabeln w, x, y, z die Gleichung $\Phi = 0$ besteht, zugleich zwischen den transformirten Variabeln w_1, x_1, y_1, z_1 die Gleichung $\Phi_1 = 0$ besteht, w. z. b. w.

Geometrisch ausgedrückt heisst dies: jedem auf der Fläche $\Phi = 0$ liegenden Punkt (w, x, y, z) entspricht vermöge der durch die Gl. (8) definirten geometrischen Verwandtschaft ein und nur ein Punkt (w_1, x_1, y_1, z_1) auf der Fläche $\Phi_1 = 0$. Geht man umgekehrt von einem beliebig gegebenen Punkt (w_1, x_1, y_1, z_1) auf der Fläche $\Phi_1 = 0$ aus, so hat man die Wahl, ob man die Fläche $\Phi = 0$ oder die Fläche $\Phi^* = 0$ als die der Fläche $\Phi_1 = 0$ entsprechende ansehen will. Wie man aber auch diese Entscheidung trifft, so liegen auf der Fläche $\Phi = 0$ (oder $\Phi^* = 0$) vier und nur vier Punkte (w, x, y, z), welche dem Punkt (w_1, x_1, y_1, z_1) entsprechen. In der That, die Gleichungen (8) nach w, x, y, z aufgelöst geben

$$\begin{aligned} 2w &= \sqrt{w_1} + \sqrt{x_1} + \sqrt{y_1} + \sqrt{z_1} \\ 2x &= \sqrt{w_1} + \sqrt{x_1} - \sqrt{y_1} - \sqrt{z_1} \\ 2y &= \sqrt{w_1} - \sqrt{x_1} + \sqrt{y_1} - \sqrt{z_1} \\ 2z &= \sqrt{w_1} - \sqrt{x_1} - \sqrt{y_1} + \sqrt{z_1} \ . \end{aligned}$$

Hierin sind 16 Systeme von Werthen w, x, y, z enthalten, wenn man jeder der vier Quadratwurzeln das eine wie das andere Zeichen giebt, oder, wenn man zwei entgegengesetzte Systeme, da sie denselben Punkt geben, nur für eins rechnet, 8 Systeme. Aber die Zeichen der vier Quadratwurzeln sind nicht mehr von einander unabhängig, sobald man sich für die eine oder andere der beiden Flächen $\Phi = 0$, $\Phi^* = 0$ oder, was dasselbe ist, $H = 0$, $H^* = 0$ entschieden hat, denn auf der Fläche $H = 0$ hat man

$$\sqrt{w_1 x_1 y_1 z_1} = \Psi = M_1 \ ,$$

dagegen auf der Fläche $H^* = 0$

$$| w_1 x_1 y_1 z_1 | = \Psi = -M_1 \ .$$

wo

$$M_1 = \mathfrak{A}_1 w_1^2 + \mathfrak{B}_1 x_1^2 + \mathfrak{C}_1 y_1^2 + \mathfrak{E}_1 z_1^2 \ ,$$

folglich theilen sich die 8 Systeme oder Punkte (w, x, y, z) in vier, welche auf der Fläche $\Phi = 0$ liegen, und vier, welche auf der Fläche $\Phi^* = 0$ liegen. Ueberdies gehen in der einen wie in der anderen Gruppe von vier Punkten aus einem derselben die drei übrigen durch die drei auf die Coordinaten angewandten Permutationen (X), (Y), (Z) hervor.

Aus den Gleichungen

$$H = \Psi - M_1 \ , \quad H^* = \Psi + M_1$$

folgt

$$2\Psi = H + H^* \ ,$$

man kann daher Φ_1 in der Form

$$4\mu_1^2 \Phi_1 = H(2\Psi - H)$$

oder nach Einsetzung des Werthes von H in der Form

$$\Phi_1 = \tfrac{1}{16} \frac{\lambda_1}{a_1 b_1' c_1' e_1'} \Phi \left\{ \Psi - \tfrac{1}{16} \frac{b_1'' c_1'' e_1''}{\lambda_1 a_1} \Phi \right\}$$

darstellen, welche, da

$$a_1 b_1' c_1' e_1' = \tfrac{1}{4^4} \mathfrak{a} \mathfrak{b} \mathfrak{c} \mathfrak{e} = (\tfrac{1}{16} \lambda)^2$$

ist, kürzer so:

$$(31^*) \qquad \Phi_1 = \frac{16\lambda_1}{\lambda^2} \Phi \left\{ \Psi - \tfrac{1}{16} \frac{b_1'' c_1'' e_1''}{\lambda_1 a_1} \Phi \right\}$$

geschrieben werden kann. Hieraus geht hervor, dass, wenn zwischen den Variabeln w, x, y, z die Relation $\Phi = 0$ besteht, wie wir voraussetzen, die Differentiale von Φ und von Φ_1 einander proportional werden, und dass

$$(32) \qquad d\Phi_1 = \frac{16\lambda_1}{\lambda^2}\Psi \,.\, d\Phi \;.$$

Wenn man (31*) partiell nach x differentiirt, so folgt unter derselben Annahme:

$$(32^*) \qquad \frac{\partial\Phi_1}{\partial x} = \frac{16\lambda_1}{\lambda^2}\Psi \cdot \frac{\partial\Phi}{\partial x} \;.$$

9.

Die centralen Theile zweier durch Transformation von einander abhangenden Kummerschen Flächen entsprechen sich gegenseitig.

Es soll jetzt nachgewiesen werden, dass jedem Punkt (w, x, y, z), welcher auf dem centralen Theile der Kummerschen Fläche $\Phi = 0$ liegt, ein Punkt (w_1, x_1, y_1, z_1) auf dem centralen Theile der Kummerschen Fläche $\Phi_1 = 0$ entspricht, und umgekehrt, dass, wenn man, von der Fläche $\Phi_1 = 0$ ausgehend, sich dafür entschieden hat die Fläche $\Phi = 0$ (und nicht $\Phi^* = 0$) als ihre entsprechende anzusehen, jedem Punkt (w_1, x_1, y_1, z_1) auf dem centralen Theile der Kummerschen Fläche $\Phi_1 = 0$ vier und nur vier Punkte auf dem centralen Theile der Kummerschen Fläche $\Phi = 0$ entsprechen.

Zum Beweise hiervon stelle ich zunächt folgende sechs Gleichungen auf, welche unter Voraussetzung der Gleichungen (1, 8) reine Identitäten sind:

$$(H) \quad \left\{ \begin{array}{lll}
1. & 8\sqrt{a_1 b_1}(\mathfrak{w}_1' + \mathfrak{x}_1') & = \mathfrak{w}\mathfrak{w}' + \mathfrak{w}''\mathfrak{w}''' + \mathfrak{x}\mathfrak{x}' + \mathfrak{x}''\mathfrak{x}''' \\
2. & 8\sqrt{a_1 c_1}(\mathfrak{w}_1'' + \mathfrak{y}_1'') & = \mathfrak{w}\mathfrak{w}'' + \mathfrak{w}'\mathfrak{w}''' + \mathfrak{y}\mathfrak{y}'' + \mathfrak{y}'\mathfrak{y}''' \\
3. & 8\sqrt{a_1 e_1}(\mathfrak{w}_1''' + \mathfrak{z}_1''') & = \mathfrak{w}\mathfrak{w}''' + \mathfrak{w}'\mathfrak{w}'' + \mathfrak{z}\mathfrak{z}''' + \mathfrak{z}'\mathfrak{z}'' \\
4. & 8\sqrt{a_1 b_1}(\mathfrak{y}_1' + \mathfrak{z}_1') & = \mathfrak{y}\mathfrak{y}' + \mathfrak{y}''\mathfrak{y}''' + \mathfrak{z}\mathfrak{z}' + \mathfrak{z}''\mathfrak{z}''' \\
5. & 8\sqrt{a_1 c_1}(\mathfrak{z}_1'' + \mathfrak{x}_1'') & = \mathfrak{z}\mathfrak{z}'' + \mathfrak{z}'\mathfrak{z}''' + \mathfrak{x}\mathfrak{x}'' + \mathfrak{x}'\mathfrak{x}''' \\
6. & 8\sqrt{a_1 e_1}(\mathfrak{x}_1''' + \mathfrak{y}_1''') & = \mathfrak{x}\mathfrak{x}''' + \mathfrak{x}'\mathfrak{x}'' + \mathfrak{y}\mathfrak{y}''' + \mathfrak{y}'\mathfrak{y}'' \;.
\end{array} \right.$$

Es liege der Punkt (w, x, y, z) auf dem centralen Theile von $\Phi = 0$, so sind w, x, y, z positiv, woraus nach (8) folgt, dass w_1, x_1, y_1, z_1,

mithin $\mathfrak{w}_1$, $\mathfrak{w}_1'$, $\mathfrak{w}_1''$, $\mathfrak{w}_1'''$, und nach (8*), dass auch $\mathfrak{x}_1$, $\mathfrak{y}_1$, $\mathfrak{z}_1$ positiv sind. Definirt man für $\mathfrak{w}_1$, $\mathfrak{x}_1$ ..... $\mathfrak{z}_1'''$ die Zeichen $\mathfrak{B}_1$, $\mathfrak{B}_1'$, $\mathfrak{B}_1''$, $\mathfrak{B}_1'''$, $\mathfrak{d}_1'$, $\mathfrak{d}_1''$, $\mathfrak{d}_1'''$ ebenso wie in Art. 7 $\mathfrak{B}$, $\mathfrak{B}'$, $\mathfrak{B}''$, $\mathfrak{B}'''$, $\mathfrak{d}'$, $\mathfrak{d}''$, $\mathfrak{d}'''$ für $\mathfrak{w}$, $\mathfrak{x}$ ..... $\mathfrak{z}'''$ definirt worden sind, so ergiebt sich aus dem positiven Zeichen der genannten 7 Grössen $\mathfrak{w}_1$, $\mathfrak{w}_1'$, $\mathfrak{w}_1''$, $\mathfrak{w}_1'''$, $\mathfrak{x}_1$, $\mathfrak{y}_1$, $\mathfrak{z}_1$ und im Hinblick auf das Schema (G) die Zeichenbestimmung:

$$\mathfrak{B}_1 = \mathfrak{B}_1' = \mathfrak{B}_1'' = \mathfrak{B}_1''' = +1 \quad , \quad \mathfrak{d}_1' = \mathfrak{d}_1'' = \mathfrak{d}_1''' \ .$$

Hieraus geht ferner hervor, dass $\mathfrak{y}'$, $\mathfrak{z}'$, $\mathfrak{x}''$, $\mathfrak{z}''$, $\mathfrak{x}'''$, $\mathfrak{y}'''$ ein und dasselbe noch zu ermittelnde Zeichen haben. Dieses Zeichen ergiebt sich aus einer der Gleichungen (H. 4, 5, 6).

Denn da der Voraussetzung nach der Punkt (w, x, y, z) auf dem centralen Theil der Fläche $\Phi = 0$ liegt, so sind sämmtliche 16 lineare Verbindungen $\mathfrak{w}$, $\mathfrak{x}$ ..... $\mathfrak{z}'''$ gleiches Zeichens, folglich die rechten Seiten der genannten drei Gleichungen positiv und daher auch ihre linken Seiten. Hiermit ist der Nachweis geliefert, dass die 16 linearen Verbindungen $\mathfrak{w}_1$, $\mathfrak{x}_1$ ..... $\mathfrak{z}_1'''$ sämmtlich positiv sind, d. h. dass der Punkt (w_1, x_1, y_1, z_1) auf dem centralen Theil der Fläche $\Phi_1 = 0$ liegt.

Ich nehme jetzt umgekehrt an, der Punkt (w_1, x_1, y_1, z_1) liege auf dem centralen Theil der Kummerschen Fläche $\Phi_1 = 0$, die 16 linearen Verbindungen $\mathfrak{w}_1$, $\mathfrak{x}_1$ ..... $\mathfrak{z}_1'''$, welche demgemäfs gleiches Zeichens sein müssen, seien positiv, und man sehe die Fläche $\Phi = 0$ (und nicht $\Phi^* = 0$) als die entsprechende der Fläche $\Phi_1 = 0$ an. Dann sind nach dem vorigen Artikel die vier dem Punkt (w_1, x_1, y_1, z_1) auf der Fläche $\Phi = 0$ entsprechenden Punkte (w, x, y, z) durch die Gleichungen

$$\begin{aligned} 2w &= \sqrt{\mathfrak{w}_1} + \sqrt{\mathfrak{x}_1} + \sqrt{\mathfrak{y}_1} + \sqrt{\mathfrak{z}_1} \\ 2x &= \sqrt{\mathfrak{w}_1} + \sqrt{\mathfrak{x}_1} - \sqrt{\mathfrak{y}_1} - \sqrt{\mathfrak{z}_1} \\ 2y &= \sqrt{\mathfrak{w}_1} - \sqrt{\mathfrak{x}_1} + \sqrt{\mathfrak{y}_1} - \sqrt{\mathfrak{z}_1} \\ 2z &= \sqrt{\mathfrak{w}_1} - \sqrt{\mathfrak{x}_1} - \sqrt{\mathfrak{y}_1} + \sqrt{\mathfrak{z}_1} \end{aligned}$$

gegeben, in welchen die Zeichen der vier Quadratwurzeln durch die Gleichung

$$\sqrt{\mathfrak{w}_1 \mathfrak{x}_1 \mathfrak{y}_1 \mathfrak{z}_1} = M_1 = \mathfrak{A}_1 w_1^2 + \mathfrak{B}_1 x_1^2 + \mathfrak{C}_1 y_1^2 + \mathfrak{D}_1 z_1^2$$

mit einander verbunden sind. Aus diesen Werthen von w, x, y, z folgen für deren lineare Verbindungen $\mathfrak{w}, \mathfrak{x}, \mathfrak{y}, \mathfrak{z}$ unter Berücksichtigung der Gleichungen (6) die Werthe

$$\begin{aligned}
\mathfrak{w} &= \sqrt{a_1}\sqrt{w_1} + \sqrt{b_1}\sqrt{x_1} + \sqrt{c_1}\sqrt{y_1} + \sqrt{c_1}\sqrt{z_1} \\
\mathfrak{x} &= \sqrt{b_1}\sqrt{w_1} + \sqrt{a_1}\sqrt{x_1} + \sqrt{c_1}\sqrt{y_1} + \sqrt{c_1}\sqrt{z_1} \\
\mathfrak{y} &= \sqrt{c_1}\sqrt{w_1} + \sqrt{c_1}\sqrt{x_1} + \sqrt{a_1}\sqrt{y_1} + \sqrt{b_1}\sqrt{z_1} \\
\mathfrak{z} &= \sqrt{c_1}\sqrt{w_1} + \sqrt{c_1}\sqrt{x_1} + \sqrt{b_1}\sqrt{y_1} + \sqrt{a_1}\sqrt{z_1} \ .
\end{aligned}$$

Dreien der Quadratwurzeln $\sqrt{w_1}, \sqrt{x_1}, \sqrt{y_1}, \sqrt{z_1}$ kann man willkürlich das positive Zeichen geben, während die vierte alsdann das Zeichen von M_1 bekommt. Ist z. B. z_1 die kleinste der vier Grössen w_1, x_1, y_1, z_1, so gebe man $\sqrt{w_1}, \sqrt{x_1}, \sqrt{y_1}$ das positive Zeichen, dann bekommen, selbst wenn $\sqrt{z_1}$ negativ ist, $\mathfrak{w}, \mathfrak{x}, \mathfrak{y}$ evident positive Werthe, d. h. die in (G) vorkommenden Zeichen

$$\mathfrak{B} \ , \ \mathfrak{B}\delta''\delta''' \ , \ \mathfrak{B}\delta'\delta'''$$

sind positiv und demnach

$$\mathfrak{B} = 1 \ , \quad \delta' = \delta'' = \delta''' \ .$$

Genau dasselbe Resultat erhält man, welche der vier Grössen w_1, x_1, y_1, z_1 die kleinste sein mag, da man immer drei der vier Verbindungen $\mathfrak{w}, \mathfrak{x}, \mathfrak{y}, \mathfrak{z}$ positiv machen kann.

Ohne auf diese bereits erhaltene Zeichenbestimmung Rücksicht zu nehmen, würden nach (G) die rechten Seiten von (H. 1, 2, 3) die Zeichen

$$\mathfrak{B}\mathfrak{B}' \ , \ \mathfrak{B}\mathfrak{B}'' \ , \ \mathfrak{B}\mathfrak{B}'''$$

erhalten und die rechten Seiten von (H. 4, 5, 6) diese drei Zeichen multiplicirt mit

$$\delta'\delta''\delta''' \ .$$

Da der Voraussetzung nach die 16 Verbindungen $w_1, x_1 \ldots\ldots z_1'''$ positives Zeichen haben, so sind die linken Seiten der Gleichungen (H) positiv, folglich müssen die vier obigen Zeichenverbindungen positiv sein, d. h. man hat

$$\mathfrak{B}\mathfrak{B}' = 1 \quad , \quad \mathfrak{B}\mathfrak{B}'' = 1 \quad , \quad \mathfrak{B}\mathfrak{B}''' = 1 \quad , \quad \mathfrak{d}'\mathfrak{d}''\mathfrak{d}''' = 1 \; .$$

Diese Gleichungen mit den früheren verbunden geben

$$\mathfrak{B} = \mathfrak{B}' = \mathfrak{B}'' = \mathfrak{B}''' = 1 \quad , \quad \mathfrak{d}' = \mathfrak{d}'' = \mathfrak{d}''' = 1 \; ,$$

d. h. die 16 linearen Verbindungen $\mathfrak{w}, \mathfrak{x} \ldots . \mathfrak{z}'''$ sind sämmtlich positiv, der Punkt (w, x, y, z) liegt also auf dem centralen Theil der Fläche $\Phi = 0$. Aus diesem einen Punkt gehen aber durch die Permutationen (X), (Y), (Z) drei andere hervor, und da diese dieselben 16 Grössen $\mathfrak{w}, \mathfrak{x} \ldots . \mathfrak{z}'''$, nur in anderer Ordnung, ergeben, so liegen sie ebenfalls auf dem centralen Theil der Fläche $\Phi = 0$.

Hiermit ist nachgewiesen, dass vermöge der durch die Gleichungen (8) definirten geometrischen Verwandtschaft die centralen Theile der Oberflächen $\Phi = 0$ und $\Phi_1 = 0$ sich entsprechen, und zwar so, dass, wenn der Punkt (w, x, y, z) den centralen Theil der Fläche $\Phi = 0$ einmal durchläuft, der Punkt (w_1, x_1, y_1, z_1) den centralen Theil der Fläche $\Phi_1 = 0$ viermal durchläuft.

10.

Aufstellung eines Differentials, welches bei der Transformation, abgesehen von dem numerischen Factor $\frac{1}{4}$, in sich selbst übergeht.

In Jacobis berühmter Abhandlung „de binis quibuslibet functionibus homogeneis etc.“ Crelle Journal Bd. 12 findet sich p. 39 ein Theorem, welches im Falle von 3 Variabeln folgendermassen lautet:

„Wenn zwischen den drei Variabeln ξ_1, η_1, ζ_1, welche als Functionen dreier neuen Variabeln ξ, η, ζ gegeben sind, die Gleichung

$$f(\xi_1, \eta_1, \zeta_1) = 0$$

besteht, so dass f ebensowohl als Function des einen wie des anderen Systems von drei Variabeln angesehen werden kann, so ist[1])

[1]) S. über den Sinn, in welchem die Differentiale $d\eta d\zeta$ etc. in diesem Artikel zu verstehen sind, die Einleitung pp. 37, 38.

$$(33) \qquad \frac{d\eta_1 d\zeta_1}{\frac{\partial f}{\partial \xi_1}} = \frac{\partial(\xi_1, \eta_1, \zeta_1)}{\partial(\xi, \eta, \zeta)} \cdot \frac{d\eta d\zeta}{\frac{\partial f}{\partial \xi}} ,$$

wo der erste Factor auf der rechten Seite die Functionaldeterminante der Variabeln ξ_1, η_1, ζ_1, nach den ξ, η, ζ genommen, bedeutet."

Nimmt man an, dass die Function f in den Variabeln ξ, η, ζ gegeben sei, und lässt man ξ_1 mit f zusammenfallen, so ergiebt sich als Corollar des obigen Theorems aus (33) folgendes Resultat:

Besteht zwischen den drei Variabeln ξ, η, ζ die Gleichung

$$f = 0 ,$$

so kann man das Differential

$$\frac{d\eta d\zeta}{\frac{\partial f}{\partial \xi}}$$

in ein anderes transformiren, in welchem $d\eta d\zeta$ durch $d\eta_1 d\zeta_1$ ersetzt ist, wo η_1, ζ_1 beliebig gegebene Functionen von ξ, η, ζ sein können, und zwar ergiebt sich

$$(33^*) \qquad \frac{d\eta d\zeta}{\frac{\partial f}{\partial \xi}} = \frac{d\eta_1 d\zeta_1}{\frac{\partial(f, \eta_1, \zeta_1)}{\partial(\xi, \eta, \zeta)}} .$$

Es seien im Theorem (33) ξ_1, η_1, ζ_1 gebrochene Functionen

$$\xi_1 = \frac{x_1}{w_1} , \quad \eta_1 = \frac{y_1}{w_1} , \quad \zeta_1 = \frac{z_1}{w_1}$$

und w_1, x_1, y_1, z_1 als Functionen von ξ, η, ζ gegeben, so giebt Jacobi am angeführten Orte p. 40 die Formel

$$\frac{\partial(\xi_1, \eta_1, \zeta_1)}{\partial(\xi, \eta, \zeta)} = \frac{1}{w_1^4} \sum \pm w_1 \frac{\partial x_1}{\partial \xi} \frac{\partial y_1}{\partial \eta} \frac{\partial z_1}{\partial \zeta} .$$

Es seien überdies

$$\xi = \frac{x}{w} , \quad \eta = \frac{y}{w} , \quad \zeta = \frac{z}{w}$$

und w_1, x_1, y_1, z_1 als ganze homogene Functionen desselben Grades m von w, x, y, z gegeben, so verwandelt sich die letzte Formel in die folgende:

$$(34) \qquad \mathfrak{m}\frac{\partial(\xi_1, \eta_1, \zeta_1)}{\partial(\xi, \eta, \zeta)} = \frac{w^4}{w_1^4}\frac{\partial(w_1, x_1, y_1, z_1)}{\partial(w, x, y, z)},$$

und wenn insbesondere $\mathfrak{m} = 2$ ist, hat man:

$$(34^*) \qquad \frac{\partial(\xi_1, \eta_1, \zeta_1)}{\partial(\xi, \eta, \zeta)} = \frac{1}{2}\frac{w^4}{w_1^4}\frac{\partial(w_1, x_1, y_1, z_1)}{\partial(w, x, y, z)}.$$

Ich wende nun die Gleichung (33) auf den Fall an, wo die Variabeln $\xi = \frac{x}{w}$, $\eta = \frac{y}{w}$, $\zeta = \frac{z}{w}$ durch die Göpelsche Relation $\Phi(w, x, y, z) = 0$ von einander abhangen, die Variabeln $\xi_1 = \frac{x_1}{w_1}$, $\eta_1 = \frac{y_1}{w_1}$, $\zeta_1 = \frac{z_1}{w_1}$ als Functionen von $\xi = \frac{x}{w}$, $\eta = \frac{y}{w}$, $\zeta = \frac{z}{w}$ durch die homogenen Gleichungen (8) gegeben sind, und daher (Art. 8) die Variabeln ξ_1, η_1, ζ_1 durch die Gleichung $\Phi_1(w_1, x_1, y_1, z_1) = 0$ von einander abhangen. In diesem Fall ist in Gl. (33)

$$f = \Phi_1(w_1, x_1, y_1, z_1) = w_1^4\Phi_1(1, \xi_1, \eta_1, \zeta_1) = w_1^4 F_1$$

zu setzen. Es wird daher

$$\frac{\partial f}{\partial \xi_1} = w_1\frac{\partial \Phi_1}{\partial x_1} = w_1^4\frac{\partial F_1}{\partial \xi_1}$$

und

$$\frac{\partial f}{\partial \xi} = w\frac{\partial \Phi_1}{\partial x}.$$

Da der Annahme nach die Gleichung $\Phi_1(w_1, x_1, y_1, z_1) = 0$ dadurch befriedigt wird, dass von den beiden Factoren Φ, Φ^* der rechten Seite der Gleichung (31) der erstere verschwindet, so ist nach (32*)

$$\frac{\partial \Phi_1}{\partial x} = \frac{16\lambda_1}{\lambda^2}\Psi\frac{\partial \Phi}{\partial x},$$

also

$$\frac{\partial f}{\partial \xi} = \frac{16\lambda_1}{\lambda^2}\Psi \cdot w\frac{\partial \Phi}{\partial x},$$

oder, wenn man

$$\Phi(w, x, y, z) = w^4\Phi(1, \xi, \eta, \zeta) = w^4 F$$

setzt,

$$\frac{\partial f}{\partial \xi} = \frac{16\lambda_1}{\lambda^2}\Psi \cdot w^1 \frac{\partial F}{\partial \xi} .$$

Indem man diese Werthe von $\frac{\partial f}{\partial \xi_1}$, $\frac{\partial f}{\partial \xi}$ in (33) einsetzt und gleichzeitig die Formel (34*) zur Transformation der Functionaldeterminante benutzt, ergiebt sich

$$\frac{d\eta_1 d\zeta_1}{\frac{\partial F_1}{\partial \xi_1}} = \frac{1}{3^2}\frac{\lambda^2}{\lambda_1}\cdot\frac{1}{\Psi}\frac{\partial(w_1, x_1, y_1, z_1)}{\partial(w, x, y, z)}\frac{d\eta d\zeta}{\frac{\partial F}{\partial \xi}} .$$

Aber nach den Transformationsgleichungen (8) findet man:

$$16\sqrt{a_1 b_1 c_1 e_1}\,\frac{\partial(w_1, x_1, y_1, z_1)}{\partial(w, x, y, z)} = \begin{vmatrix} w & x & y & z \\ x & w & z & y \\ y & z & w & x \\ z & y & x & w \end{vmatrix} = 16\Psi ,$$

und hierdurch verwandelt sich die letzte Gleichung in

$$\frac{d\eta_1 d\zeta_1}{\frac{\partial F_1}{\partial \xi_1}} = \frac{1}{3^2}\frac{\lambda^2}{\lambda_1\sqrt{a_1 b_1 c_1 e_1}}\frac{d\eta d\zeta}{\frac{\partial F}{\partial \xi}} .$$

Der constante Multiplicator auf der rechten Seite lässt sich auf die einfache Form

$$\frac{1}{\mu}\frac{\mu_1}{}$$

bringen, wo μ die durch (C. 13) definirte positive Constante ist. In der That, man hat

$$\mu^2 = \frac{b'c'e'b''c''e''}{\lambda^2} , \quad \mu_1^2 = \frac{b_1'c_1'e_1'b_1''c_1''e_1''}{\lambda_1^2} .$$

Nun ist nach (2, 3)

$$4^3 b_1' c_1' e_1' = bcc$$

und nach (1, 3) und (A. 5, 6, 7)

$$4^3 b_1 c_1 e_1 b_1'' c_1'' e_1'' = b' c' e' b'' c'' e'' ,$$

daher

$$4^6 b_1 c_1 e_1 b_1' c_1' e_1' b_1'' c_1'' e_1'' = \mathfrak{b}\mathfrak{c}\mathfrak{e} \cdot b' c' e' b'' c'' e''$$

oder, was dasselbe ist,

$$4^6 b_1 c_1 e_1 \mu_1^2 \lambda_1^2 = \mathfrak{b}\mathfrak{c}\mathfrak{e} \mu^2 \lambda^2 .$$

Man multiplicire diese Gleichung mit $4 a_1 = \mathfrak{a}$ und setze für $\mathfrak{a}\mathfrak{b}\mathfrak{c}\mathfrak{e}$ seinen Werth λ^2 ein, so ergiebt sich

$$4^7 a_1 b_1 c_1 e_1 \mu_1^2 \lambda_1^2 = \mu^2 \lambda^4 ,$$

oder wenn man die Quadratwurzel auszieht,

$$\frac{4 a_1}{\mu} = \frac{1}{3^2} \frac{\lambda^2}{\lambda_1 \sqrt{a_1 b_1 c_1 e_1}} .$$

Hierdurch nimmt die oben erhaltene Gleichung die einfache Form an:

$$\frac{1}{4} \cdot \frac{d\eta_1 d\zeta_1}{\mu_1 \frac{\partial F_1}{\partial \xi_1}} = \frac{d\eta d\zeta}{\mu \frac{\partial F}{\partial \xi}} , \tag{35}$$

ein Resultat, welches folgendermassen lautet:

Man bilde aus den Variabeln $\xi = \frac{x}{w}$, $\eta = \frac{y}{w}$, $\zeta = \frac{z}{w}$, welche vermittelst der Göpelschen biquadratischen Gleichung

$$\Phi(w, x, y, z) = w^4 F = 0$$

von einander abhangen, das Differential zweiter Ordnung

$$\frac{d\eta d\zeta}{\mu \frac{\partial F}{\partial \xi}} , \tag{35*}$$

so ist dies ein Ausdruck, welcher, abgesehen von dem numerischen Factor $\frac{1}{4}$, unverändert bleibt, wenn man in demselben für die Constanten $\sqrt{a}$, $\sqrt{b}$, $\sqrt{c}$, $\sqrt{e}$ und die Variabeln w, x, y, z,

welche er enthält, die nach den Gleichungen (1, 8) transformirten Constanten $\sqrt{a_1}$, $\sqrt{b_1}$, $\sqrt{c_1}$, $\sqrt{e_1}$ und Variabeln w_1, x_1, y_1, z_1 setzt, d. h. der Differential-Ausdruck (35*) ist dem folgenden

$$(35^{**}) \qquad \frac{1}{4}\frac{d\eta_1 d\zeta_1}{\mu_1 \frac{\partial F_1}{\partial \xi_1}}$$

gleich.

Hierbei wird (s. die Einleitung) angenommen, dass die beiden Differentiale $d\eta d\zeta$ und $d\eta_1 d\zeta_1$ durch das nämliche Differential $d\phi d\psi$, multiplicirt in die zugehörige Functionaldeterminante, dargestellt seien und dass ξ, η, ζ, also auch ξ_1, η_1, ζ_1 sich in ϕ, ψ so ausdrücken lassen, dass diese Ausdrücke die Gleichung $F = 0$, also auch $F_1 = 0$, identisch befriedigen.

Es versteht sich, dass das Differential (35*) die im obigen Satz angegebene Eigenschaft beibehält, wenn es mit einem rein numerischen willkürlichen Factor multiplicirt wird.

11.

Doppelintegral, über den centralen Theil der Kummerschen Fläche ausgedehnt, welches zur Bestimmung des arithmetisch-geometrischen Mittels führt.

Ich werde in das im vorigen Artikel erhaltene Differential (35*) die unabhängigen Veränderlichen p, q des Art. 6 einführen.

Indem ich in Gl. (33*) des vorigen Artikels

$$f = \frac{1}{w^4}\Phi = F \quad , \quad \eta_1 = p \quad , \quad \zeta_1 = q$$

setze, ergiebt sich

$$\frac{d\eta d\zeta}{\frac{\partial F}{\partial \xi}} = \frac{dp\,dq}{D} \; ,$$

wo

$$D = \frac{\partial(F, p, q)}{\partial(\xi, \eta, \zeta)} ;$$

oder, wenn man

$$r = p + q \quad , \quad s = pq$$

$$D' = \frac{\partial(F, r, s)}{\partial(\xi, \eta, \zeta)} = (p - q)D$$

setzt,

$$\frac{d\eta d\zeta}{\frac{\partial F}{\partial \xi}} = \frac{(p-q)dpdq}{D'} .$$

Zur Bestimmung der Functionaldeterminante D' dient die erste Gleichung (19), aus welcher sich

$$E_0^2\xi^2 = \alpha_0^2 - \alpha_0 r + s$$

ergiebt, und die in (24*), (24**) enthaltene Gleichung

$$h^2(b''\eta^2 - b'\zeta^2)$$
$$= (\alpha_1 + \alpha_2 - \alpha_3 - \alpha_4)s - (\alpha_1\alpha_2 - \alpha_3\alpha_4)r + \alpha_1\alpha_2(\alpha_3 + \alpha_4) - \alpha_3\alpha_4(\alpha_1 + \alpha_2) ,$$

aus welchen durch Elimination von s

$$h^2(b''\eta^2 - b'\zeta^2) - (\alpha_1 + \alpha_2 - \alpha_3 - \alpha_4)E_0^2\xi^2 = mr + m' ,$$
$$m = (\alpha_0 - \alpha_3)(\alpha_0 - \alpha_4) - (\alpha_0 - \alpha_1)(\alpha_0 - \alpha_2) = h^2\frac{\lambda abce}{(b'c'c'')^2}$$
$$m' = (\alpha_3 + \alpha_4)(\alpha_0 - \alpha_1)(\alpha_0 - \alpha_2) - (\alpha_1 + \alpha_2)(\alpha_0 - \alpha_3)(\alpha_0 - \alpha_4)$$

folgt. Die Determinante D' bleibt unverändert, wenn man für $\frac{\partial s}{\partial \xi}, \frac{\partial s}{\partial \eta}, \frac{\partial s}{\partial \zeta}$ resp. $\frac{\partial(s - \alpha_0 r)}{\partial \xi} = 2E_0^2\xi$, $\frac{\partial(s - \alpha_0 r)}{\partial \eta} = 0$, $\frac{\partial(s - \alpha_0 r)}{\partial \zeta} = 0$ setzt, demnach ergiebt sich

$$D' = 2E_0^2\xi\frac{\partial(F, r)}{\partial(\eta, \zeta)} ,$$

und wenn man die Werthe

$$m\frac{\partial r}{\partial \eta} = 2b''h^2\eta \quad , \quad m\frac{\partial r}{\partial \zeta} = -b'h^2\zeta$$

einsetzt,

$$D' = \frac{4E_0^2h^2}{m}\xi\left(b'\zeta\frac{\partial F}{\partial\eta} + b''\eta\frac{\partial F}{\partial\zeta}\right) = \frac{4E_0^2h^2}{m}\xi\cdot\frac{\delta\Phi}{w^4},$$

wo $\delta\Phi$ der in (21) definirte Ausdruck ist. Setzt man für $\delta\Phi$ dessen p. 65, letzte Zeile, erhaltenen Werth $\delta\Phi = \frac{2\lambda}{\mu}y'z''Y''Z''$, so ergiebt sich

$$D' = -\frac{8\lambda E_0^2h^2}{m\mu}\cdot\frac{xZ''z''Y''y'}{w^5},$$

Das Differential (35*) ist daher

$$-\frac{m(p-q)dpdq}{8\lambda E_0^2h^2\cdot\frac{x}{w}\cdot\frac{Z''}{w}\cdot\frac{z''}{w}\cdot\frac{Y''}{w}\cdot\frac{y'}{w}}.$$

Man substituire für $\frac{x}{w}$, $\frac{Z''}{w}$, $\frac{z''}{w}$, $\frac{Y''}{w}$, $\frac{y'}{w}$ ihre Ausdrücke (19) und für h^2 nach (18*) den Werth

$$h^2 = \frac{E_1E_2E_3E_4}{\sqrt{b'b''(\alpha_1-\alpha_2)(\alpha_3-\alpha_4)}},$$

so wird das Differential (35*), abgesehen von dem numerischen Factor $-\frac{1}{8}$

$$C\cdot\frac{(p-q)dpdq}{p_0p_1p_2p_3p_4\cdot q_0q_1q_2q_3q_4}, \tag{36}$$

wo

$$C = \frac{m\sqrt{b'b''(\alpha_1-\alpha_2)(\alpha_3-\alpha_4)}}{\lambda E_0} = k^2\frac{\sqrt{abceb'b''c'c''e'e''}}{(b'c'c'')^2}. \tag{36*}$$

Verfügt man über die willkürliche Constante k so, dass $C=1$ wird, setzt also

$$k = \frac{b'c'c''}{\sqrt[4]{abceb'b''c'c''e'e''}},$$

eine Specialisirung, von welcher ich gegenwärtig absehe, so erhalten die Grössen α_0, α_1, α_2, α_3, α_4 die Werthe, welche ich denselben in meiner ersten Veröffentlichung[1]) gegeben habe.

[1]) Monatsbericht 1876, p. 618.

Man integrire nun das Differential (36), welches ich der Kürze wegen mit $d\Omega$ bezeichnen will und welches der Gleichung

$$d\Omega = \tfrac{1}{4} d\Omega_1$$

genügt, über alle Werthsysteme $\xi = \frac{x}{w}$, $\eta = \frac{y}{w}$, $\zeta = \frac{z}{w}$, für welche die 16 linearen Verbindungen $\mathfrak{w}$, $\mathfrak{x}$ ..... $\mathfrak{z}'''$ sämmtlich positiv sind, oder, geometrisch ausgedrückt, über alle Punkte (w, x, y, z), welche auf dem centralen Theil der Kummerschen Fläche $\Phi = 0$ liegen. Während bei dieser Integration jeder Punkt des centralen Flächentheils $\Phi = 0$ einmal durchlaufen wird, bewegt sich der Punkt (w_1, x_1, y_1, z_1) auf dem centralen Theil der Kummerschen Fläche $\Phi_1 = 0$ und zwar so, dass jeder Punkt desselben viermal durchlaufen wird. Hieraus folgt, dass das über die angegebenen Grenzen genommene Integral des Differentials (36) bei der Transformation (1, 8) unverändert bleibt.

Wenn man in (36) für p, q die Winkel ϕ, ψ einführt, so erhält man nach Art. 6. 7 bei der Integration nach ϕ, ψ das in Rede stehende Integrationsgebiet, indem man nach jedem dieser Winkel von $-\frac{1}{2}\pi$ bis $+\frac{1}{2}\pi$ integrirt.

Man substituire in (36) für die zehn Wurzelgrössen p_0 ..... p_4, q_0 ..... q_4 ihre Ausdrücke (27*) in ϕ, ψ und führe die neuen Bezeichnungen

$$(37)\quad \left\{\begin{array}{ll} \phi_0 = \sqrt{\cos\phi^2 + \frac{ae}{bc}\sin\phi^2} & \psi_0 = \sqrt{\cos\psi^2 + \frac{ac}{be}\sin\psi^2} \\ \phi_3 = \sqrt{\cos\phi^2 + \frac{ec''}{bc'}\sin\phi^2} & \psi_1 = \sqrt{\cos\psi^2 + \frac{ce'}{be''}\sin\psi^2} \\ \phi_4 = \sqrt{\cos\phi^2 + \frac{ac''}{cc'}\sin\phi^2} & \psi_2 = \sqrt{\cos\psi^2 + \frac{ae'}{ee''}\sin\psi^2} \end{array}\right.$$

ein, so dass

$$\begin{array}{ll} p_0 = \sqrt{\alpha_0 - \alpha_1}\,.\,\phi_0 & q_0 = \sqrt{\alpha_0 - \alpha_3}\,.\,\psi_0 \\ p_3 = \sqrt{\alpha_1 - \alpha_3}\,.\,\phi_3 & q_1 = \sqrt{\alpha_1 - \alpha_3}\,.\,\psi_1 \\ p_4 = \sqrt{\alpha_1 - \alpha_4}\,.\,\phi_4 & q_2 = \sqrt{\alpha_2 - \alpha_3}\,.\,\psi_2 \end{array}$$

ist, dann verwandelt sich bei Berücksichtigung der Gleichungen:

$$dp = -2p_1p_2d\phi \quad , \quad dq = -2q_3q_4d\psi$$
$$p - q = (\alpha_1 - \alpha_3)\{1 - \frac{e'b''}{bc'}\sin\phi^2 + \frac{b'c''}{be''}\sin\psi^2\}$$

und unter Fortlassung des numerischen Factors 4 das Differential (36) in:

$$\frac{C}{\sqrt{(\alpha_0-\alpha_1)(\alpha_1-\alpha_4)(\alpha_0-\alpha_3)(\alpha_2-\alpha_3)}} \cdot \frac{1 - \frac{e'b''}{bc'}\sin\phi^2 + \frac{b'c''}{be''}\sin\psi^2}{\phi_0\phi_3\phi_4 \cdot \psi_0\psi_1\psi_2} d\phi\, d\psi \ ,$$

und der constante Factor nimmt die einfache Gestalt

$$\sqrt{\frac{a}{bce}} = \frac{C}{\sqrt{(\alpha_0-\alpha_1)(\alpha_1-\alpha_4)(\alpha_0-\alpha_3)(\alpha_2-\alpha_3)}}$$

an. Man hat also das definitive Resultat:

Das Doppel-Integral

$$(38) \qquad J = \sqrt{\frac{a}{bce}} \int_{-\frac{1}{2}\pi}^{+\frac{1}{2}\pi} d\phi \int_{-\frac{1}{2}\pi}^{+\frac{1}{2}\pi} d\psi \ \frac{1 - \frac{e'b''}{bc'}\sin\phi^2 + \frac{b'c''}{be''}\sin\psi^2}{\phi_0\phi_3\phi_4 \cdot \psi_0\psi_1\psi_2}$$

bleibt unverändert, wenn man in demselben für die Constanten $\sqrt{a}, \sqrt{b}, \sqrt{c}, \sqrt{e}$, von welchen es allein abhängt, nach dem Algorithmus (1) die Constanten $\sqrt{a_1}, \sqrt{b_1}, \sqrt{c_1}, \sqrt{e_1}$ setzt.

Eine Function von a, b, c, e, welche diese Eigenschaft besitzt, ist bekanntlich[1]) eine blosse Function des arithmetisch-geometrischen Mittels g dieser vier Elemente, zu deren Bestimmung es nur erübrigt, diesen Algorithmus wiederholt anzuwenden und zur Grenze überzugehen.

Bei diesem Uebergang zur Grenze nähern sich nach (4*, 5) die sechs Brüche

$$\frac{ae}{bc}, \frac{ec''}{bc'}, \frac{ac''}{cc'}, \frac{ac}{be}, \frac{cc'}{be''}, \frac{ae'}{ee''},$$

[1]) S. Monatsbericht 1876, p. 614.

welche in ϕ_0, ϕ_3, ϕ_4, ψ_0, ψ_1, ψ_2 vorkommen, und demnach auch diese letzteren Grössen, sämmtlich der Grenze 1, während die unter dem Doppel-Integral im Zähler vorkommenden Brüche

$$\frac{c'b''}{bc'}, \quad \frac{b'c''}{be''}$$

sich nach (5*) der Null nähern. Die unter dem Doppel-Integral stehende Function von ϕ und ψ nähert sich also, wenn der Algorithmus (1) $n$mal hinter einander angewandt wird, für $n = \infty$ der Grenze 1. Gleichzeitig nähert sich der constante Factor

$$\sqrt{\frac{a}{bce}}$$

des Integrals der Grenze $\frac{1}{g}$, folglich hat man für $n = \infty$

$$J = \frac{\pi}{g}.$$

Diese Untersuchung hat also zu folgendem Ergebniss geführt, welches von dem im Monatsbericht 1876 ausgesprochenen nur in der Form verschieden ist:

Man leite aus den vier reellen positiven Elementen a, b, c, e durch unbegrenzte Wiederholung des Algorithmus (1) deren arithmetisch-geometrisches Mittel g her und bestimme nach (4) die sechs zu den vier Elementen coordinirten Grössen b', c', e', b'', c'', e'', ferner bezeichne man mit $\mathfrak{F}(\phi)$, $\mathfrak{G}(\psi)$ die beiden in $\cos\phi$, $\sin\phi$ und $\cos\psi$, $\sin\psi$ homogenen Ausdrücke sechster Ordnung

$$(39)\quad \left\{\begin{aligned} \mathfrak{F}(\phi) &= (\cos\phi^2 + \tfrac{ae}{bc}\sin\phi^2)(\cos\phi^2 + \tfrac{ec''}{bc'}\sin\phi^2)(\cos\phi^2 + \tfrac{ac''}{cc'}\sin\phi^2) \\ \mathfrak{G}(\psi) &= (\cos\psi^2 + \tfrac{ac}{bc}\sin\psi^2)(\cos\psi^2 + \tfrac{ce'}{be''}\sin\psi^2)(\cos\psi^2 + \tfrac{ae'}{ee''}\sin\psi^2), \end{aligned}\right.$$

dann ist

$$(40)\qquad \frac{\pi^2}{g} = \sqrt{\frac{a}{bce}} \int_{-\frac{1}{2}\pi}^{+\frac{1}{2}\pi} d\phi \int_{-\frac{1}{2}\pi}^{+\frac{1}{2}\pi} d\psi \; \frac{1 - \frac{e'b''}{bc'}\sin\phi^2 + \frac{b'c''}{be''}\sin\psi^2}{\sqrt{\mathfrak{F}(\phi)\mathfrak{G}(\psi)}},$$

wo die Quadratwurzeln mit positivem Zeichen zu nehmen sind.

In dieser gegen meine erste Veröffentlichung etwas abgekürzten Form der Aussage ist die Ausdehnung des von Lagrange und Gauss für das arithmetisch-geometrische Mittel aus zwei Elementen gefundenen Resultates auf das arithmetisch-geometrische Mittel aus vier Elementen in einfacher Gestalt enthalten.

PHILOLOGISCHE UND HISTORISCHE

ABHANDLUNGEN

DER

KÖNIGLICHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

ZU BERLIN.

AUS DEM JAHRE

1878.

BERLIN.

BUCHDRUCKEREI DER KÖNIGLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

(G. VOGT)

UNIVERSITÄTSSTR. 8.

1879.

IN COMMISSION BEI FERD. DÜMMLER'S VERLAGS-BUCHHANDLUNG.

(HARRWITZ UND GOSSMANN.)

Inhalt.

	Seite
A. Kirchhoff: Ueber die Abfassungszeit der Schrift vom Staate der Athener .	1
Curtius: Zwei Giebelgruppen aus Tanagra. (Mit 5 Tafeln.)	27
Harms: Die Formen der Ethik	53
Zeller: Ueber die Lehre des Aristoteles von der Ewigkeit der Welt	97
Zeller: Ueber die griechischen Vorgänger Darwin's	111
Harms: Ueber die Psychologie von Johann Nicolas Tetens	125
Schott: Einiges zur japanischen dicht- und verskunst	155
Dillmann: Ueber die Anfänge des Axumitischen Reiches	177

Ueber

die Abfassungszeit der Schrift vom Staate der Athener.

Von

H^rn. A. KIRCHHOFF.

[Gelesen in der Akademie der Wissenschaften am 7. Februar 1878.]

Als ich vor einigen Jahren der Akademie meine Bemerkungen über den Zustand, in dem uns der Text der Schrift vom Staate der Athener überliefert ist, vorlegte, sprach ich in der Einleitung nebenher die Ueberzeugung aus, dafs dieselbe etwa in der ersten Hälfte von 424 abgefafst worden sei. Es lag damals nicht in meiner Absicht auf diesen Punkt zurückzukommen; es ist mir aber seitdem der Wunsch ausgesprochen worden, ich möge den Gegenstand ausführlich behandeln und die Gründe, welche mich zu jener Behauptung bestimmt, darlegen, und anderseits auf meine Ansicht von der Sache in polemischem Sinne öffentlich auf eine Weise Bezug genommen worden, welche mir bei der unbestreitbaren Wichtigkeit und dem hohen Interesse des Gegenstandes die Verpflichtung auferlegt, für das, was ich für allein richtig und nahezu evident halte, ebenso öffentlich in ausführlicher Darlegung einzutreten. Es soll dies im Folgenden so kurz, aber auch so erschöpfend wie möglich geschehen.

Allerdings mit einer Einschränkung. Unsere Kenntnifs von der rechtlichen und thatsächlichen Stellung Athens als des leitenden Vorortes zu seinen Bundesgenossen während der Perioden des ersten Seebundes im fünften Jahrhundert und des zweiten im vierten ist heutigen Tages so weit vorgeschritten, dafs mit unbedingter Sicherheit behauptet werden kann, die Schilderung, welche der Verfasser unserer Schrift von

den betreffenden Verhältnissen entwirft, passe nur auf die Zeiten des ersten Bundes und die Schrift müsse folglich im fünften Jahrhundert entstanden sein. Es wird dies auch jetzt von allen einsichtigen Beurtheilern zugegeben und ich werde mir daher erlauben von dieser Thatsache als einer erwiesenen auszugehen; es hiefse in der That Eulen nach Athen tragen, diese Dinge im Ernste noch einmal zu discutiren. Sollte es dennoch auch jetzt noch solche geben, welche eine Abfassung der Schrift nach dem Ende des peloponnesischen Krieges im vierten Jahrhundert für möglich halten, so erkläre ich offen, dass ich für meine Person eine Verständigung mit ihnen für unmöglich halte und darum auf eine solche meinerseits von vornherein Verzicht leiste.

Denen aber gegenüber, welche mit mir überzeugt sind, dafs die Schrift den Zeiten vor der Katastrophe des grofsen Krieges angehört, kann ich unbedenklich in der Beschränkung der Discussion noch einen Schritt weiter gehen. Denn wer diesen Standpunkt einmal einnimmt, mufs consequenterweise auch zugeben, dafs, da in den Schilderungen des Verfassers die Seeherrschaft Athens als festbegründet und unbestritten, seine Machtstellung seinen Bundesgenossen gegenüber als unerschüttert erscheint, diese Schilderungen nicht nach der Katastrophe der sicilischen Expedition und dem Abfall der Bundesgenossen, den jene zur unmittelbaren Folge hatte, entworfen sein können. Nicht minder verräth seine Darstellung der im Allgemeinen günstigen militärischen Position Athens und selbst ihrer Mängel so gar keine Bekanntschaft mit den Erfahrungen, welche die Athener nach der Besetzung Dekelea's durch die Lakedämonier im Frühjahr von Ol. 91, 3 zu machen Gelegenheit hatten, dafs der Schlufs ganz unausweichlich wird, so habe die Sache nur von Jemandem aufgefafst werden können, welcher vor dem angegebenen Zeitpunkte schrieb. Dies alles ist so klar, dafs ich auch hierauf nicht nöthig zu haben glaube näher einzugehen, vielmehr es als eine Prämisse betrachten zu dürfen, die einer besonderen Ableitung und Begründung nicht mehr bedarf, dafs die Schrift vom Staate der Athener jedenfalls vor dem Frühjahr von Ol. 91, 3 abgefafst worden sei.

Indem ich also von dieser Voraussetzung ausgehe, suche ich zunächst den Zeitpunkt zu bestimmen, über welchen ihre Abfassung nicht zurückdatirt werden kann, und finde dafür einen Anhalt in dem, was der

Verfasser 3, 10. 11 auseinandersetzt. Dafs die Athener, führt er aus, wenn sie sich in die inneren Zwistigkeiten griechischer Gemeinden einmischten, die Partei der Demokraten zu nehmen pflegten, sei ihnen durch ihr eigenes wohlverstandenes Interesse geboten, und noch jedes Mal, dafs sie von diesem Grundsatze abgewichen, sei dies zu ihrem Nachtheil ausgeschlagen, was sodann durch drei Beispiele aus der Geschichte Athens belegt wird. Am deutlichsten für uns ist das dritte. 'Ferner,' sagt der Verfasser, 'als sie die Partei der Lakedämonier statt der Messenier ergriffen hatten, unterwarfen die Lakedämonier binnen kurzer Frist die Messenier und bekriegten dann die Athener (ἐπολέμουν Ἀθηναίοις).' Es bedarf keiner weiteren Ausführung, dafs damit der sogenannte dritte Messenische Krieg und die auf ihn folgenden Kämpfe zwischen Athen und Sparta gemeint sind, welche durch den dreifsigjährigen Frieden von Ol. 83, 3 ihren vorläufigen Abschlufs erhielten, und dafs, da diese Kämpfe als der Vergangenheit angehörig bezeichnet werden, der Verfasser nothwendig einige Zeit nach jenem Friedensschlusse geschrieben haben mufs.

Weniger deutlich auf den ersten Anblick, aber dennoch mit ziemlicher Sicherheit chronologisch zu bestimmen sind die beiden anderen Beispiele. 'Zweitens,' sagt unser Verfasser, 'als sie die Partei der Aristokraten in Milet ergriffen hatten, fielen diese binnen kurzer Frist von ihnen ab und metzelten den Demos nieder.' Von einem solchen Abfall Milet's in der Zeit nach der Schlacht am Eurymedon und vor dem Frühjahr von Ol. 91, 3 war sonst Nichts bekannt; indessen berechtigte der Umstand, dafs Thukydides ihn nicht erwähnt, ohnehin zu der Annahme, dafs er in die Zeit vor dem Beginne des grofsen Krieges fallen müsse, da es wenig wahrscheinlich ist, dafs der Geschichtschreiber ein Ereignifs von dieser Wichtigkeit würde übergangen haben, wenn es sich während des Verlaufes des von ihm beschriebenen Krieges zugetragen hätte. Neuerdings sind nun die Reste eines auf Milet bezüglichen attischen Volksbeschlusses bekannt geworden, welche ich in dem Ergänzungshefte zum ersten Bande des C. I. A. unter n. 22*a* besprochen und, wie ich glaube mit Recht, auf das vom Verfasser erwähnte Ereignifs bezogen habe. Die Urkunde gehört aber, wie ebenda auseinandergesetzt worden ist, ihrem paläographischen Charakter und dem Namen des auf ihr vorkommenden attischen Archonten nach zu schliefsen sicher in die Zeit zwischen Ol. 82, 3 und 83, 2.

Sonach führt auch diese zweite vom Verfasser erwähnte Thatsache nicht unter Ol. 83, 3 herab.

Schwieriger ist die chronologische Bestimmung des diesem vorangehenden ersten Beispieles, weil der überlieferte Text gerade an der entscheidenden Stelle eine Lücke hat. Die Worte lauten: ὁποσάκις δ' ἐπεχείρησαν αἱρεῖσθαι τοὺς βελτίστους, οὐ συνήνεγκεν αὐτοῖς - - - ἀλλ' ἐντὸς ὀλίγου χρόνου ὁ δῆμος ἐδουλεύσεν ὁ ἐν (μὲν die Hss.) Βοιωτοῖς. Der Ort der Lücke bestimmt sich annähernd durch die Erwägung, dafs der Demos, welcher durch das Verfahren der Athener in Knechtschaft gerieth, unmöglich der von Athen selbst gewesen sein kann. Im Uebrigen ist klar, dafs von einem Falle die Rede ist, in dem eine Intervention der Athener zu Gunsten der aristokratischen Partei in den böotischen Städten für sie selbst sehr üble Folgen gehabt und zu völliger Niederwerfung der demokratischen Partei in denselben geführt hatte. Auch dieses Ereignifs kann aus den gleichen Gründen wie das vorige nur in der Zeit vor dem Beginne des peloponnesischen Krieges gesucht werden und ich wüfste dann in der That nicht, auf welche anderen Hergänge die Angaben des Verfassers zielen könnten, als auf diejenigen, welche der Schlacht bei Oenophyta, Ol. 80, 4, unmittelbar vorhergingen und nachfolgten.

Aus den leider sehr dürftigen Nachrichten unserer sonstigen Quellen (Thukydides 1, 108. Diodor 11, 79—83. [Plato] Menexenos p. 242. Justinus 3, 6) entnehmen wir nämlich über das Thatsächliche jener Hergänge etwa das Folgende. Zur Zeit der Persischen Invasion Ol. 75, 1 waren die Städte Böotiens zu einem Bunde unter der politischen Hegemonie von Theben geeinigt; Theben und der Bund schlossen sich den Persern an, während die Gemeinden von Platää, welches schon früher sich dem Bundesverhältnifs zu Theben entzogen und an Athen angeschlossen hatte, und Thespiä zur hellenischen Sache hielten. Das Strafgericht, welches nach siegreicher Zurückweisung der Perser über Theben verhängt wurde, hatte die Auflösung des böotischen Bundes und die Isolirung der gedemüthigten Vormacht zur unmittelbaren Folge. So lagen die Dinge noch, als Ol. 80, 4 die in Kriegszustand mit Athen befindlichen Spartaner mit Theben in Unterhandlungen traten und um den Preis eines Bündnisses gegen Athen sich anheischig machten den Thebanern zur Wiederaufrichtung des böotischen Städtebundes behilflich zu sein. Unter dem

Schutze eines peloponnesischen Bundesheeres, welches über den Isthmos vorgebrochen war und, nachdem es die zu Athen haltenden Phokier genöthigt hatte von der Belästigung der dorischen Tetrapolis abzustehen, bei Tanagra gegen die attische Gränze Stellung nahm, wurden die Befestigungen von Theben ausgebessert und namhaft verstärkt und die Städte Böotiens gezwungen in das alte Bundesverhältnifs zu Theben zurückzukehren. Allein nach der Schlacht bei Tanagra gingen die Peloponnesier über den Isthmos zurück und der noch nicht hinreichend consolidirte Neubau der Thebanischen Macht erwies sich unfähig dem energischen Stofse zu widerstehen, welcher von Athen aus gegen ihn geführt wurde. Die Autonomie der böotischen Gemeinden proclamirend und sie zur 'Freiheit' gegen Theben aufrufend brach das attische Heer über die Gränze und zwei Monate nach dem Treffen bei Tanagra brachte Myronides den Streitkräften der Thebaner und ihrer Bündner bei Oenophyta eine entscheidende Niederlage bei. Der böotische Bund löste sich abermals auf und sämmtliche Städte der Landschaft, mit einziger Ausnahme des nun wieder isolirten Theben, traten in nicht näher bekannter Form in das Verhältnifs factischer Abhängigkeit von dem siegreichen Athen. Aber auch dieser Zustand war nicht von langer Dauer; der böotische Particularismus reagirte gegen die Fremdherrschaft, es folgte eine Erhebung, welche die Athener niederzuhalten nicht im Stande waren; vielmehr erlitten sie bei Koroneia Ol. 83, 2 eine so empfindliche Niederlage, dafs sie von da an von jeder Einmischung in die böotischen Verhältnisse Abstand nahmen. In welcher Weise sich diese in der Folgezeit geordnet haben mögen, ist im Einzelnen nicht nachzuweisen; um den Anfang des peloponnesischen Krieges finden wir die böotischen Städte wieder zu einem Bunde unter Führung von Theben geeinigt.

In diesen Hergängen selbst, wie in den Berichten über sie, treten uns die Gegensätze centralistischer und autonomistischer Bestrebungen, einer thebanischen und einer attischen, einer nationalen und einer sich auf das Ausland stützenden Partei deutlich entgegen; wie sich aber zu ihnen die in den einzelnen Gemeinden der Landschaft vorauszusetzenden inneren Gegensätze der demokratischen und aristokratischen Partei verhalten und welche Rolle diese in dem Drama gespielt haben mögen, darüber schweigt die Ueberlieferung. In den Darstellungen der Neueren wird ge-

wöhnlich angenommen, dafs die demokratische Partei in den böotischen Städten zu Athen gehalten habe und die Folge des Sieges der Athener die Demokratisirung aller dieser Städte gewesen sei. Dies ist indessen reine Hypothese und stimmt übel zu der einzigen, leider ganz allein stehenden Angabe, welche diese Seite des Gegenstandes berührt. Sie findet sich in Aristoteles' Politik 8 (5), 3 p. 1302*b*. Aristoteles spricht hier von der *στάσις* und ihren Veranlassungen. Als solche bezeichnet er unter anderen die Mifsachtung (*καταφρόνησις*), in welche die herrschende Partei gerathe; es komme das vor sowohl in Oligarchien, wenn nämlich die vom Regimente ausgeschlossene Menge sich ihrer Ueberzahl bewufst werde, als auch in Demokratien, wenn nämlich den Begüterten die eingerissene Unordnung und Anarchie unleidlich werde, wie beispielsweise, fügt er hinzu, *καὶ ἐν Θήβαις μετὰ τὴν ἐν Οἰνοφύτοις μάχην κακῶς πολιτευομένων ἡ δημοκρατία διεφθάρη*. Der Sinn dieser Worte kann dem ganzen Zusammenhange nach nicht sein sollen, dafs in Folge der Schlacht bei Oenophyta in Theben Demokratie eingeführt und diese später wieder gestürzt worden sei, sondern nur, dafs nach jener Schlacht der hier durch *κακῶς πολιτεύεσθαι* bezeichnete Zustand der Unordnung und Anarchie eingetreten sei, welcher die oligarchische Partei zu einer Erhebung ermuthigte, die von Erfolg gekrönt war. Es folgt hieraus als gesicherte Thatsache, dafs in Theben die demokratische Partei sich vor und noch einige Zeit nach der Schlacht bei Oenophyta am Ruder befand und dafs es nicht athenischer Einflufs (der der Ueberlieferung nach auf Theben sich gar nicht erstreckt hat) war, welcher der Demokratie in Theben nach der Schlacht in den Sattel half, sie aber darin zu erhalten nicht im Stande war, sondern dafs die aus der Niederlage ihrer äufseren Politik resultirende Ohnmacht der bis dahin im Besitze der Gewalt befindlichen Demokratie selbst der alleinige Grund ihres Sturzes war. Mit der demokratischen Regierung von Theben also hatten die Lakedämonier unterhandelt und das Bündnifs geschlossen und gerade gegen die Demokratie von Theben und ihre Athen feindselige Politik war der erfolgreiche Stofs der Athener gerichtet gewesen. Dafs unter diesen Umständen die autonomistische Opposition gegen die Hegemonie von Theben, auf welche die Athener sich zu stützen durch die Natur der Dinge angewiesen waren, durch das oligarchische Element in den böotischen Städten vornehmlich vertreten war, ist durchaus begreif-

lich, zugleich aber erhellt, wie der Verfasser unserer Schrift in dem Verfahren der Athener in diesem Falle ein Abweichen von dem sonst befolgten Princip und ein Eintreten für die Interessen der oligarchischen Partei zu erkennen glauben konnte. Wenn er hinzufügt, dafs sich dies nur zu bald gerächt und zur Knechtung der Demokratie der böotischen Städte durch die Oligarchen geführt habe, so dürfen wir das unbedenklich als eine Thatsache hinnehmen, durch welche das Bild der besprochenen Hergänge vervollständigt wird: so lange die böotischen Oligarchen sich dem athenischen Interesse förderlich erwiesen, mufste Athen ihnen freie Hand lassen, und so führte die Intervention in Böotien, welche Athen zu seiner Sicherung nach aufsen zu unternehmen genöthigt war, durch die Theben zugefügte Niederlage zur Discreditirung und dem völligen Sturze der dortigen Demokratie, durch die Unterstützung der Oligarchen in den übrigen böotischen Städten, deren Hülfe man um jenen Stofs zu führen in Anspruch genommen hatte, zur Niederwerfung der demokratischen Partei auch in diesen. Es hinderte das nicht, dafs Oligarchen und Demokraten später ihren Waffenstillstand oder Frieden schlossen, als es sich darum handelte, den gemeinschaftlichen Feind, die Athener, aus dem Lande zu werfen.

Ist dies richtig, so beziehen sich die sämmtlichen Andeutungen jener Paragraphen auf Ereignisse, welche zwischen den Jahren Ol. 80, 4 und 83, 3 liegen und zum Theil bis zu dem letzteren Jahre herabreichen: unsere Schrift mufs folglich in dem Zeitraum von einunddreifsig Jahren verfafst worden sein, welcher zwischen Ol. 83, 3 und 91, 3 in der Mitte liegt.

Auf eine engere Umschreibung der Abfassungszeit innerhalb dieses Zeitraumes führt dann die Stelle 3, 2 in Verbindung mit 2, 1. An jener Stelle beleuchtet der Verfasser die Klagen, welche darüber geführt würden, dafs es für Ausländer schwer sei in Athen ihre Anliegen an Rath und Volk zu bringen und man dort mitunter ein ganzes Jahr auf eine Audienz zu warten habe: es könne das gar nicht anders sein, da die nothwendigen von Rath und Volk zu erledigenden Geschäfte so überaus zahlreich seien. Der Verfasser zählt die letzteren auf und sagt im besonderen vom Rathe, derselbe müsse *βουλεύεσθαι πολλὰ μὲν περὶ τοῦ πολέμου, πολλὰ δὲ περὶ πόρου χρημάτων, πολλὰ δὲ περὶ νόμων θέσεως, πολλὰ δὲ περὶ τῶν κατὰ*

[τὴν] πόλιν ἀεὶ γιγνομένων, πολλὰ δὲ καὶ [περὶ τῶν ἐν] τοῖς συμμάχοις, καὶ φόρον δέξασθαι καὶ νεωρίων ἐπιμεληθῆναι καὶ ἱερῶν. Der Ausdruck βουλεύεσθαι περὶ τοῦ πολέμου kann aus sprachlichen Gründen nicht auf die verfassungsmäfsigen Functionen des Rathes vor Eröffnung und vor Beilegung eines Krieges bezogen werden, in welchem Falle vielmehr von einem βουλεύεσθαι περὶ πολέμου καὶ εἰρήνης zu reden gewesen wäre, sondern, allein schon des hinzugefügten Artikels wegen, lediglich von solchen Berathungen des Rathes verstanden werden, welche ein bestimmter in der Führung begriffener Krieg nothwendig machte. Der Verfasser schrieb diese Worte also nieder zu einer Zeit, wo Athen einen Krieg zu führen hatte, und hieraus allein erklärt es sich genügend, dafs von den auf den Krieg bezüglichen Geschäften des Rathes gerade an erster Stelle vor allen anderen die Rede ist. Zu demselben Ergebnifs führt die andere oben angezogene Stelle, welche überdem geeignet ist dasselbe noch genauer zu präcisiren.

2, 1 ff. wird die abfällige Beurtheilung, welcher die attische Hoplitenmacht ausgesetzt ist, berührt und zu berichtigen versucht. In diesem Zusammenhange heifst es gleich im ersten Paragraphen: καὶ τῶν μὲν πολεμίων ἥττους τε σφᾶς αὐτοὺς ἡγοῦνται εἶναι καὶ μείζους, τῶν δὲ συμμάχων εἰ φέρουσι τὸν φόρον καὶ κατὰ γῆν κράτιστοί εἰσι, καὶ νομίζουσι τὸ ὁπλιτικὸν ἀρκεῖν (ἄρχειν die Hss.), εἰ τῶν συμμάχων κρείττονές εἰσι. Dafs die Ueberlieferung dieser Worte nicht in allen Punkten in Ordnung ist, kann nicht in Abrede gestellt werden und ist auch bisher von Niemandem bezweifelt worden. Meiner Ansicht nach hatte der Verfasser gesagt, was ihre Feinde anbeträfe, seien die Athener der Ansicht, dafs sie denselben zu Lande auch dann nicht gewachsen sein würden, wenn ihre Hoplitenmacht zahlreicher wäre, und unterliefsen deshalb mit gutem Bedacht eine Vermehrung derselben; rücksichtlich ihrer Bundesgenossen dagegen seien sie diesen ohnehin auch zu Lande überlegen, und hielten darum ihre Hoplitenmacht für vollkommen ausreichend, wenn sie ihnen diese Stellung sichere. Aber auch wenn, was ich nicht für möglich halte, ich mich hierin irren sollte und diejenigen Recht hätten, welche meinen, der Verfasser habe vielmehr sagen wollen, 'was ihre Feinde anbeträfe, seien die Athener der Ansicht, dafs ihre Landmacht denselben weder an Tüchtigkeit noch Zahl gewachsen sei u. s. w.,' so ist doch unter allen Umständen klar, dafs er unter 'den Feinden' der Athener nicht alle diejenigen verstanden haben

kann, mit denen sie überhaupt jemals Krieg geführt hatten oder in kriegerischen Conflict gerathen konnten, sondern ganz bestimmte Feinde gemeint haben mufs, mit denen die Athener damals thatsächlich im Kriege lagen; denn nimmermehr kann er sich eingebildet haben, dafs die Athener ihre Landmacht der jedes möglichen und denkbaren Feindes für nicht gewachsen hielten. Sonach bestätigt unsere Stelle lediglich die aus der vorhergehenden abgeleitete Folgerung; sie präcisirt dieselbe aber insofern näher, als sie die damaligen Gegner der Athener als solche charakterisirt, denen das Uebergewicht zu Lande von den Athenern auch in der Theorie nicht bestritten wurde. Dafs aber unter dieser Landmacht nur die der Lakedämonier und ihrer peloponnesischen Bündner verstanden werden könne, ist sonnenklar und bedarf meines Erachtens eines besonderen Beweises nicht.

Ist also als erwiesen zu betrachten, dafs unsere Schrift zwischen den Jahren Ol. 83, 3 und 91, 3 während eines Krieges verfafst worden ist, welchen Athen mit Sparta zu führen hatte, so ist zugleich klar, dafs dies nur der sogenannte archidamische, Ol. 87, 1 — 89, 3, gewesen sein kann. Volle Bestätigung erhält diese Schlufsfolgerung durch die ausführliche Schilderung, welche in der Schrift von der günstigen militärischen Stellung Athens als der das Meer beherrschenden Macht gegenüber einem Feinde entworfen wird, der ihm zu Lande überlegen ist, insofern diese Schilderung den damaligen Verhältnissen genau entspricht und die bekannten Motive des Perikleischen Kriegsplanes wenn auch zu einem anderen Zwecke und in eigenartiger Ausführung doch im Wesentlichen genau übereinstimmend entwickelt, ganz besonders aber durch dasjenige, was 2, 14—16 über die Schwächen dieser Stellung ausgeführt wird. 'Eins aber,' sagt hier der Verfasser, 'fehlt ihnen: wären nämlich die Athener Beherrscher des Meeres so, dafs sie zugleich eine Insel bewohnten, so würden sie in der Lage sein nach Belieben zu schädigen ohne selbst irgendwie geschädigt zu werden, so lange sie nur die Herrschaft über das Meer behaupteten; ihr Gebiet würde nicht verwüstet werden und sie brauchten die Feinde nicht in das Land zu lassen. So aber müssen sie das über sich ergehen lassen. Freilich tragen den Schaden vornehmlich die Landbauer und die Reichen, welche daher auch weit mehr geneigt sind den Feinden nachzugeben, wogegen der Demos, wohl wissend, dafs

sie ihm nichts verbrennen und verwüsten werden, unbekümmert lebt und nicht geneigt ist ihnen sich zu fügen. — Da es sich aber nun einmal nicht so gefügt hat, dafs sie eine Insel bewohnen, so verfahren sie jetzt folgendermafsen: ihr Eigenthum bringen sie auf den Inseln in Sicherheit und sehen ruhig zu wie das attische Land verwüstet wird, weil sie einsehen, dafs, wenn sie mit ihm Mitleid haben wollen, sie sich anderer gröfserer Vortheile berauben werden.' Nicht nur stimmen diese Angaben bis ins Einzelnste zu den anderweitig namentlich aus den ersten Jahren des archidamischen Krieges überlieferten Thatsachen [1]), sondern die ganze Ausdrucksweise des Verfassers läfst keinen Zweifel, dafs er uns hier nicht Folgerungen aus rein theoretischen Voraussetzungen vorträgt, sondern Thatsachen berichtet, welche der Wirklichkeit und der Gegenwart, in der er schrieb, angehören und welche ihm durch die Erfahrung an die Hand gegeben waren. Nichts ist darum auch gewisser, als dafs er nach dem ersten Einfalle der Peloponnesier in Attika und somit frühestens in den letzten Theilen des Jahres Ol. 87, 2 seine Betrachtungen niedergeschrieben hat.

Andere Spuren nöthigen uns indessen, unter diesen frühesten Termin herabzugehen. Zunächst kommt hier in Betracht, was 1, 14. 15 über die Behandlung der Bundesgenossen gesagt wird. Nachdem der Verfasser dort von der systematischen Bedrückung gesprochen, welche die athenischen Demokraten, wie er zu verstehen giebt, ganz in ihrem Interesse gegen die Reichen und Vornehmen in den bundesgenössischen Städten ins Werk setzen, fährt er fort: zwar könne eingeworfen werden, dafs eine solche Behandlung der Bundesgenossen den Interessen des athenischen Staates zuwider laufe, welche vielmehr eine Hebung des materiellen Wohlstandes derselben verlange, da Athen ihrer Steuerkraft bedürfe; allein die Demokraten seien einmal anderer Ansicht und hielten es für vortheilhafter *τὰ τῶν συμμάχων χρήματα ἕνα ἕκαστον Ἀθηναίων ἔχειν, ἐκείνους δὲ ὅσον*

[1]) Zu der Angabe *τὴν οὐσίαν ταῖς νήσοις παρατίθενται* vergleiche man, was Thukydides 2, 14 aus dem ersten Kriegsjahre berichtet: *οἱ δὲ Ἀθηναῖοι ἀκούσαντες ἀνεπείθοντό τε καὶ ἐσεκομίζοντο ἐκ τῶν ἀγρῶν παῖδας καὶ γυναῖκας καὶ τὴν ἄλλην κατασκευὴν ᾗ καπ' οἶκον ἔχρῶντο, καὶ αὐτὴν τὴν οἰκῖαν καθαιροῦντες τὴν ξύλωσιν· πρόβατα δὲ καὶ ὑποζύγια ἐς τὴν Εὔβοιαν διεπέμψαντο καὶ ἐς τὰς νήσους τὰς ἐπικειμένας.*

ζῆν καὶ ἐργάζεσθαι, ἀδυνάτους ὄντας ἐπιβουλεύειν. Also das geringe Vertrauen, welches man in Athen auf die Treue und Anhänglichkeit der Bundesgenossen setzt und welches durch die gemachten üblen Erfahrungen begründet ist, veranlafst die herrschende Partei, um den Bundesgenossen eine Erhebung gegen Athen unmöglich zu machen, indem ihnen die Mittel dazu entzogen werden, zu massenhaften Einziehungen des Eigenthums der Bundesgenossen und Ueberweisung desselben an die einzelnen Mitglieder der attischen Bürgerschaft, woraus wenigstens für diese, wenn auch nicht für den Staat, sich ein Vortheil ergibt. Es liegt auf der Hand, dafs damit auf die Besiedelung bundesgenössischen Gebietes mit attischen Kleruchen gezielt wird. Aber der Verfasser hat nicht Fälle im Auge, in denen diese Besiedelung sich nach völliger Austreibung der alten Bevölkerung vollzog, wie dies z. B. auf Aegina im Sommer des ersten Kriegsjahres geschehen war, sondern solche, wo sie in ihren Sitzen blieb, sich aber eine Beschränkung ihrer Besitzrechte gefallen lassen mufste. Dies lehrt der Zusatz ἐκείνους δὲ ὅσον ζῆν καὶ ἐργάζεσθαι u. s. w. Diese Worte aber können nicht besagen sollen, dafs den Bundesgenossen nur gerade soviel von ihrem ehemaligen Eigenthum gelassen werde, dafs sie ihr Leben fristen und das (ihnen gelassene) Land (für sich) bebauen könnten; denn durch eine solche Form des Ausdrucks würde in einer das Verständnifs beeinträchtigenden Weise der Hauptzweck, nämlich die Bundesgenossen nicht geradezu Hungers sterben zu lassen, einem Nebenzwecke, welcher nur um jenen verwirklichen zu können überhaupt ins Auge gefafst sein könnte, nämlich die Bundesgenossen in Stand zu setzen Landbau zu treiben, völlig coordinirt und letzterem obendrein ganz unpassend vorangestellt sein; nicht so, sondern ὅσον ἐργάζεσθαι καὶ ζῆν oder noch besser ὅσον ἐργαζομένους ζῆν würde der Verfasser geschrieben haben, wenn diesen Sinn auszudrücken seine Absicht gewesen wäre. Was er nach der Ueberlieferung geschrieben hat, kann vielmehr nichts Anderes bedeuten, als, während das Eigenthum der Bundesgenossen attischen Bürgern überwiesen werde, werde den ehemaligen Besitzern nur in soweit Antheil an demselben verstattet, dafs sie sich selbst am Leben erhalten und das Land für die nunmehrigen Eigenthümer, die attischen Kleruchen, bearbeiten könnten. Mit anderen Worten, der Verfasser hat den Fall im Auge, dafs die depossedirten ehemaligen Eigenthümer Pächter der attischen Kleruchen geworden waren, welche

ihnen im Besitze gefolgt waren. Es mag in vereinzelten Fällen, vielleicht sogar nicht einmal selten, zu verschiedenen Zeiten geschehen sein, dafs attische Kleruchen es vorzogen, das ihnen in der Fremde zugefallene Ackerloos auf dem Wege einer privaten Vereinbarung zu verpachten und die Revenuen desselben in Athen zu verzehren, und es mag nicht selten vorgekommen sein, dafs gerade der ehemalige Besitzer des Grundstückes der Pächter wurde; allein, soweit wir die Geschichte der attischen Kleruchien kennen, als Regel, in gröfserem Umfange und, wenigstens indirect, auf staatliche Veranlassung, also in der Weise, welche der Verfasser im Auge haben mufs, ist dieser Modus nur einmal zur Anwendung gekommen, nämlich nach Niederwerfung des Aufstandes der Insel Lesbos in den ersten Jahren des peloponnesischen Krieges. Es wird genügen den Bericht des Thukydides über diese Vorgänge herzusetzen, um die Berührungspunkte zwischen ihnen und der Darstellung unseres Verfassers hervortreten zu lassen, 3, 50: *καὶ Μυτιληναίων τείχη καθεῖλον καὶ ναῦς παρέλαβον· ὕστερον δὲ φόρον μὲν οὐκ ἔταξαν Λεσβίοις, κλήρους δὲ ποιήσαντες τῆς γῆς πλὴν τῆς Μηθυμναίων τριστχιλίους τριακοσίους μὲν τοῖς θεοῖς ἱεροὺς ἐξεῖλον, ἐπὶ δὲ τοὺς ἄλλους σφῶν αὐτῶν κληρούχους τοὺς λαχόντας ἀπέπεμψαν· οἷς ἀργύριον Λέσβιοι ταξάμενοι τοῦ κλήρου ἑκάστου τοῦ ἐνιαυτοῦ δύο μνᾶς φέρειν αὐτοὶ εἰργάζοντο τὴν γῆν.* Ich kann daher Herbst nur beistimmen, welcher zuerst auf diese Beziehung hingewiesen hat, und halte für unzweifelhaft, dafs dem Verfasser in erster Linie diese Hergänge auf Lesbos vorgeschwebt haben. Da die Katastrophe von Mytilene im Sommer von Ol. 88, 1/2 erfolgte, die Absendung der Kleruchen und die endgiltige Regelung der Besitzverhältnisse aber etwas später, also jedenfalls erst im Laufe von Ol. 88, 2, so folgt für mich, dafs die Abfassung der Schrift jedenfalls nicht vor und kaum noch in dieses Jahr gesetzt werden kann.

In die Jahre nach Ol. 88, 2 führt denn auch der Inhalt einer anderen Stelle, 2, 13, welche Roscher mir durchaus richtig aufgefafst und für eine genauere Zeitbestimmung verwerthet zu haben scheint. Zu den Vortheilen, welche einer die See beherrschenden Macht ihre eigenthümliche Stellung im Kriege gegenüber einer Landmacht gewähre, rechnet es hier zum Schlusse der Verfasser, 'dafs es die Küsten eines jeden Festlandes entlang entweder eine vorspringende Landzunge (*ἀκτὴ προέχουσα*) oder eine vorliegende Insel oder eine Meerenge gebe, wo die Beherrscher der See

mit ihren Schiffen ankern und die Bevölkerung des Festlandes schädigen könnten. Unter den Beherrschern des Meeres denkt sich der Verfasser die Athener, die Landmacht, der gegenüber sie im Vortheil sind, sind ihm die Lakedämonier mit ihren Verbündeten, mit denen Athen in Fehde liegt. Da er aber generalisirt, so sagt er nicht und kann es nicht sagen, dafs Athen diese in seiner maritimen Stellung begründeten Vortheile in dem gegenwärtigen Kriege ausgenutzt habe oder ausnutze, selbst wenn das seine Meinung wäre, und an sich betrachtet kann der Inhalt seiner Ausführung ebensowohl als das Ergebnifs einer rein theoretischen Betrachtung wie als das Resultat aus aufmerksamer Beobachtung der Thatsachen der Erfahrung angesehen werden. An sich wäre es daher nur ein Beweis von dem sicheren Verständnifs, mit dem der Verfasser die in Betracht kommenden Umstände beurtheilte, wenn sich herausstellte, dafs, was er als in der Natur der Verhältnisse liegend bezeichnet, im Laufe des archidamischen Krieges wirklich zu praktischer Geltung gekommen ist, und es dürfte darum nicht ohne Weiteres gefolgert werden, dafs die Fälle, in denen dies geschah, ihm durch die Erfahrung bekannt geworden waren und zu seiner Bemerkung veranlafsten. Erwägt man aber, dafs die Angriffspunkte, welche nach des Verfassers Darstellung die Küste des Festlandes einer das Meer beherrschenden Flotte darbietet, nicht nur im Allgemeinen angedeutet, sondern bis ins Einzelnste specialisirt werden und dafs die gegebene Schilderung nicht nur im Allgemeinen, sondern bis auf die speciellsten Züge mit den uns bekannten Thatsachen der Kriegsgeschichte der Zeit, in der der Verfasser geschrieben haben mufs, übereinstimmt, so ist es nicht mehr möglich, eine blofs zufällige, durch keine Kenntnifs des Verfassers von den Thatsachen vermittelte Uebereinstimmung anzunehmen. Bereits im Sommer des ersten Kriegsjahres, Ol. 87, 2, hatten die Athener die Insel Atalante an der lokrischen Küste occupirt und hielten sie andauernd besetzt, zu Anfang von Ol. 88, 2 geschah dasselbe mit der Insel Minoa an der megarischen Küste, welche bis dahin von der Insel Salamis aus beobachtet und überwacht worden war, noch später, zu Anfang von Ol. 89, 1, setzten sie sich auf der Insel Kythera an der lakonischen Küste fest. Ebenso wurde die Meerenge von Rhion, anfänglich nur durch die schon vor dem Beginne des Krieges in Naupaktos angesiedelten Messenier beobachtet, seit der Mitte von Ol. 87, 3 durch eine stär-

kere dort ständig stationirte Flottenabtheilung der Athener gesperrt und die Küsten des Peloponnes von da aus beunruhigt, diese Stellung auch allen Anstrengungen der Peloponnesier gegenüber mit Erfolg behauptet. Es kann also gar keinem Zweifel unterliegen, dafs der Verfasser seine νῆσος παρακειμένη und sein στενόπορον keinesweges blofs aus der Theorie, sondern aus der Praxis der damaligen Kriegführung entnommen hat. Es ist darum ganz unwahrscheinlich, dafs es mit der ἀκτὴ προέχουσα, die er obenein voranstellt, sich anders verhalte und er diese aus der blofsen Theorie hinzugefügt haben sollte. Zu Anfang von Ol. 88, 4 setzten sich die Athener nach ernsten Kämpfen mit Flotte und Landmacht der Gegner auf dem Landvorsprunge von Pylos fest und bald darauf, gegen Ende des Sommers desselben Jahres, Ol. 88, 4, gelang es ihnen mit weniger Mühe die Halbinsel von Methana an der argolischen Küste zu occupiren und in ähnlicher Weise wie Pylos für die Zwecke ihrer Kriegführung nutzbar zu machen. Unter diesen Umständen ist die Annahme nicht nur erlaubt, sondern geradezu geboten, dafs unserem Verfasser, als er jene Stelle schrieb, wenn nicht beide zuletzt genannten Ereignisse, doch das frühere von ihnen bekannt gewesen sei, woraus dann folgt, dafs er frühestens unmittelbar nach der definitiven Besetzung von Pylos seine Schrift verfafst haben kann, wie Roscher ganz richtig gesehen hat.

Aber nicht nur dies ist von Roscher richtig bemerkt worden; er hat auch mit sicherem Blicke den von dem zuletzt erwähnten Ereignisse nicht allzuentfernten Zeitpunkt erkannt, vor welchem nothwendig der Verfasser geschrieben haben mufs. Wenn derselbe nämlich 2, 5 bei Aufzählung der Chancen der die See beherrschenden Macht im Kriege gegenüber einer blofsen Landmacht unter Anderem auch das Folgende hervorhebt: 'Die Herren zur See sind in der Lage sich von ihrem eigenen Lande auf dem Seewege beliebig weit zu entfernen, die zu Lande Mächtigen vermögen dagegen nicht sich von ihrer Heimath viele Tagereisen weit zu entfernen; denn die Märsche gehen langsam vor sich und es ist nicht möglich Proviant für eine längere Zeit mitzuführen, wenn man zu Fufs marschirt, und wer zu Fufse marschirt, mufs durch Freundesland ziehen oder sich den Durchgang erkämpfen, wer aber zur See fährt u. s. w.', so bemerkt Roscher mit Recht, dafs so nur Jemand geschrieben haben könne, dem der kühne Zug des Brasidas durch Mittel- und Nord-

Griechenland nach Makedonien im Sommer von Ol. 89, 1, welcher von so glänzendem Erfolge gekrönt wurde und in der Lage der kriegführenden Parteien einen so gewaltigen Umschwung hervorbrachte, noch unbekannt war, d. h. mit anderen Worten, der vor diesem Ereignisse seine Schrift verfafst hat. Die Bemerkung ist so zutreffend, dafs noch ein Wort weiter über diesen Punkt zu verlieren mir unnöthig erscheint.

Aus der Combination nun der sämmtlichen Thatsachen, welche festzustellen im Vorhergehenden versucht worden ist, ergibt sich, wie man sieht, als nothwendige Folgerung, dafs unsere Schrift in der Zeit vom Herbst Ol. 88, 4 bis ebendahin 89, 1 verfafst worden ist. Eine genauere Bestimmung ist kaum zu verlangen und auch nicht möglich, obwohl sie versucht worden ist. Denn dieser Versuch mufs unbedingt als mifslungen bezeichnet werden.

An den Lenäen, also im Monat Gamelion, von Ol. 88, 4 sind die Ritter des Aristophanes aufgeführt worden, in welchem Stücke bekanntlich der Demos von Athen als handelnde Person auftritt. Nun sagt unser Verfasser 2, 18: *κωμῳδεῖν δ' αὖ καὶ κακῶς λέγειν τὸν μὲν δῆμον οὐκ ἐῶσιν, ἵνα μὴ αὐτοὶ ἀκούωσι κακῶς· ἰδίᾳ*[1] *δὲ κελεύουσιν, εἴ τίς τινα βούλεται, εὖ εἰδότες ὅτι οὐχὶ τοῦ δήμου ἐστὶν* (oder wie ich glaube dafs der Verfasser geschrieben hat, *ἔσται*) *οὐδὲ τοῦ πλήθους ὁ κωμῳδούμενος ὡς ἐπὶ τὸ πολύ, ἀλλ' ἢ πλούσιος* [*τις* hinzuzufügen] *ἢ γενναῖος ἢ δυνάμενος.* Man hat diese Aussage mit jener Thatsache in Beziehung gesetzt, ist aber auf Grund davon zu sehr verschiedenen Schlüssen gelangt: einige haben sich berechtigt geglaubt zu folgern, die Schrift vom Staate der Athener müsse vor der Aufführung der Ritter geschrieben sein, andere sind zu dem gerade entgegengesetzten Schlusse gelangt, sie sei nothwendig nach derselben verfafst worden. In Wirklichkeit sind beide Schlufsfolgerungen gleich unberechtigt. Da die Sache von einigem Interesse ist, verweile ich einen Augenblick bei ihr.

---

[1]) Dieses *ἰδίᾳ* bildet keinen richtigen Gegensatz zu *τὸν μὲν δῆμον* und ist meiner Ansicht nach aus *ἰδιώτας* verschrieben. Jedenfalls ist die Meinung des Verfassers, nur Private in der Komödie zu verspotten sei in Athen erlaubt, nicht aber den Demos als solchen.

Zunächst ist darauf hinzuweisen, dafs abgesehen von unserer Stelle und der falschen Deutung, welche ihrem Inhalte mitunter gegeben worden ist, unsere Ueberlieferung keine Spur davon enthält, dafs in der Zeit, um die es sich hier handelt, im Besonderen seit der Ol. 85, 4 erfolgten Aufhebung der im Jahre Ol. 85, 1 erlassenen beschränkenden Verordnung, die Freiheit der Komödie irgendwie durch Gesetz oder Volksbeschlufs einer Einschränkung unterworfen gewesen ist. Der Indicienbeweis aber, der zu führen versucht worden ist, dafs dem so gewesen, z. B. dafs die Verspottung fungirender Beamten in der Komödie gesetzlich verpönt gewesen sei, ist meiner Ansicht nach mifslungen und verdient nicht in Betracht gezogen zu werden. Was dann unsere Stelle betrifft, so ist selbstverständlich, dafs wenn der Verfasser behauptet, dafs die Athener zur Verspottung von Privatpersonen in der Komödie 'aufmunterten' (κελεύουσι), er dabei nicht an eine Vorschrift oder das Gebot irgend eines Gesetzes oder eines Volksbeschlusses, sondern nur an den Beifall denken kann, mit dem dergleichen von den im Theater versammelten Athenern aufgenommen zu werden pflegte. Weil dem aber so ist, so kann auch das in negativem Gegensatz dazu Behauptete, 'sie verstatteten nicht (οὐκ ἐῶσι) die böswillige Verspottung des Demos,' obwohl der Sprachgebrauch es auf ein gesetzliches Verbot zu beziehen verstattet, doch nicht wohl anders als in ebenso allgemeinem Sinne verstanden werden; noch viel weniger liegt irgend eine Nöthigung vor es in jenem speciellen Sinne zu deuten. Es fällt auch gar nicht schwer sich eine Vorstellung davon zu machen, wodurch auch ohne die Existenz eines ausdrücklichen gesetzlichen Verbotes Ausschreitungen der Komödie in dieser Richtung verhindert werden konnten und verhindert wurden; abgesehen von den unberechenbaren Gefahren und Unannehmlichkeiten, welche die Empörung der durch solche Angriffe verletzten Menge für die Urheber derselben in und aufserhalb des Theaters haben konnte und deren drohende Aussicht auch beim bösesten Willen zur Vorsicht mahnen mufste, ist zunächst an die prophylaktische Einwirkung des dem Demos verantwortlichen die Festfeier leitenden Beamten zu erinnern, welcher den Chor zu geben hatte und doch sicher auch verweigern konnte, sodann aber an das drohende Gespenst eines politischen Processes, welchen nach vollbrachtem Attentat der Urheber in der Form eines Eisangelieverfahrens durch Denuntiation bei Rath und Volk zu befahren

hatte und welcher der aburtheilenden Volksversammlung oder einer Heliasten-Commission Gelegenheit gab, wo es nöthig war, ein Exempel zu statuiren, dessen abschreckende Wirkung ausreichen mufste, dergleichen Vorkommnissen für die Zukunft vorzubeugen. Es fehlte dem Demos von Athen also auch ohne gesetzliche Verpönung nicht an Mitteln, die Begehung von Majestätsbeleidigungen durch die Komödie in wirksamer Weise zu verhindern, und diese, nicht gar nicht vorhanden gewesene gesetzliche Verbote, sind es, welche der Verfasser unserer Schrift im Auge gehabt hat, wenn er behauptet, dafs die Verspottung des Demos in der Komödie in Athen nicht verstattet oder zugelassen worden sei.

Aber, meint man, Aristophanes habe doch in den Rittern gethan, wovon der Verfasser behauptet, dafs es in Athen nicht verstattet werde, und zieht daraus seine Schlüsse. Ich behaupte dagegen mit Bestimmtheit, dafs diese Meinung irrig und die aus ihr abgeleiteten Schlüsse durchaus hinfällig sind. Allerdings hat Aristophanes den Demos in Person auf die Bühne gebracht und also, wenn man will, komodirt; allein nicht das Komodiren schlechthin bezeichnet der Verfasser als verpönt, sondern das κωμῳδεῖν καὶ κακῶς λέγειν, d. h. durch politische Feindseligkeit gegen die bestehende demokratische Verfassung eingegebene böswillige Schmähung des Demos. Davon aber findet sich in Aristophanes' Stück nicht die mindeste Spur. Diejenigen verstehen den Dichter schlecht und thun dem athenischen Volke schreiendes Unrecht, welche wähnen, ein Stück wie die Ritter habe nicht von einem ehrlichen Demokraten geschrieben werden können, und das athenische Publicum habe so wenig Geschmack und so üblen Humor besessen, eine Charakterisirung des Demos wie die in den Rittern jemals als eine Majestätsbeleidigung zu empfinden: im Gegentheil, man hat sich in einzelnen Punkten getroffen gefühlt, in nicht wenigen dem Dichter Recht gegeben und im Uebrigen weidlich gelacht; die Ritter erhielten bekanntlich sogar den Preis zuerkannt; wer nicht lachte, war nur Kleon und etwa sein nächster Anhang. Auch unseren Verfasser halte ich für viel zu einsichtig, als dafs ich glauben könnte, er habe die Ritter, wenn ihm das Stück schon bekannt war, als das Product eines politischen Gesinnungsgenossen auffassen und die Behandlung des Demos in demselben unter die Kategorie des κωμῳδεῖν καὶ κακῶς λέγειν in seinem Sinne stellen

können. Ich bin deswegen der Ansicht, dafs er so, wie er geschrieben hat, geschrieben haben kann, auch nachdem er der Aufführung der Ritter beigewohnt oder das Stück durch Lectüre kennen gelernt hatte, und kann nicht zugeben, dafs aus der besprochenen Stelle ein begründeter Schlufs auf die Abfassung der Schrift vor dem Erscheinen der Ritter gezogen werden kann; sie mag im Gegentheil ebensogut nach wie vor diesem Zeitpunkt geschrieben worden sein.

Es bleibt für mich unter diesen Umständen bei der Weite der oben abgeleiteten Zeitbestimmung, wonach die Schrift in den letzten Monaten des Jahres 425 oder der ersten gröfseren Hälfte von 424 verfafst worden ist; wenn ich seiner Zeit 424 gesetzt habe, so ist das geschehen in Erwägung der Unwahrscheinlichkeit, dafs die Niederschrift genau unmittelbar nach dem letzten Ereignisse erfolgt sein werde, welches als dem Verfasser bekannt sich nachweisen läfst (der Einnahme von Pylos). Indessen habe ich meinerseits nichts dagegen, wenn Jemand durchaus auf das Ende von 425 zurückgehen will, obwohl es schwer sein dürfte dafür triftige Gründe aufzubringen, nachdem die Berufung auf die Aufführungszeit von Aristophanes' Rittern hat abgelehnt werden müssen.

Ich für meine Person kann in der Schrift sonst nichts finden, was gegen die gefundene Zeitbestimmung oder gar zu Gunsten einer anderen spräche. Andere sind freilich anderer Meinung; und so will ich denn zum Schlusse, wie ich versprochen habe, wenigstens auf diejenigen Auslassungen in dieser Richtung näher eingehen, welche durch meine Aufstellung oder besser, mein Eintreten für die von einem Fehler befreite Roscher'sche Ansicht, hervorgerufen worden sind. Sie finden sich im Vorworte zu der Schrift von M. Schmidt 'Memoire eines Oligarchen in Athen über die Staatsmaximen des Demos' (Jena 1876).

Hier heifst es zunächst S. VIII: 'So richtig es aber auch ist, dafs die Schrift vor dem Zuge des Brasidas 424 geschrieben ist, — so wenig sehe ich in II 13 einen Grund, der ihre Abfassung erst nach der Besitznahme von Pylos 425 anzusetzen nöthigte; im Gegentheil wäre es geradezu befremdlich, wo nicht lächerlich, wenn der Verfasser die vielberufene Stelle II 5 an ihrem Platze belassen hätte, nachdem sie noch im Jahre ihrer Niederschrift selbst zur Unwahrheit geworden war.'

Ueber die Stelle 2, 13 ist oben gehandelt worden; ich habe dem dort Gesagten um so weniger etwas hinzuzufügen, als Hr. Schmidt seine Ansicht nur in Form einer ablehnenden Behauptung ausspricht, ohne sie irgendwie zu begründen oder zu motiviren. Was aber die zweite Instanz betrifft, so mufs ich erklären, dafs ich es weder 'geradezu befremdlich', noch 'lächerlich' finden kann, dafs, wenn Jemand etwa zu Anfang eines Jahres in einer zu dieser Zeit verfafsten und in irgend einer Weise publicirten Schrift (Hr. Schmidt glaubt allerdings zu wissen, dafs unsere Schrift von Haus aus nicht für die Oeffentlichkeit bestimmt war, sondern sieht sie als ein Manuscript für auswärtige Freunde an, entworfen zur richtigen Würdigung der augenblicklichen politischen Situation; allein gerade dann um so mehr) eine einzelne Ansicht ausgesprochen hatte, welche durch die nicht vorherzusehenden Ereignisse in der zweiten Hälfte desselben Jahres thatsächlich widerlegt wurde, keine Veranlassung fand oder Lust verspürte, eine neue Auflage zu veranstalten, blofs um den nunmehr freilich eingesehenen Irrthum zu berichtigen. Dergleichen ist im Laufe der Zeiten vielen Schriftstellern, namentlich politischen, passirt, ohne dafs darum in jedem Falle eine Neubearbeitung die nothwendige Folge gewesen wäre. Zudem, wer sagt uns, dafs unser Verfasser überhaupt in die Lage gekommen ist seinen Irrthum einzusehen, dafs er jene ihn widerlegenden Ereignisse selbst noch erlebt hat? oder was gibt uns Gewähr, dafs, wenn dies der Fall war und er seinen Irrthum zu berichtigen sich gedrungen fühlte, gerade ein corrigirtes und nicht ein uncorrigirtes Exemplar die Quelle unserer Ueberlieferung werden mufste? Oder sollen wir uns denken, dafs überhaupt nur ein Exemplar bei den auswärtigen Freunden circulirt habe? Kurz, ich mag das Argument anfassen, wie ich will, es stellt sich mir als wenig überlegt und nichts beweisend dar, und ich glaube ihm gegenüber meine Aufstellung ihrem ganzen Umfange nach unbedenklich aufrecht erhalten zu können.

Weiter versucht dann Hr. Schmidt eine eigene, von der meinigen abweichende Ansicht von der Abfassungszeit der Schrift zu begründen. 'Weit', sagt er, 'reichen zwar die Mittel zu diesem Zwecke nicht. Da indessen die jährlichen Einfälle der Lakedämonier schon 427 ihr Ende erreichten, dürfte unser einsichtiger Autor nach dieser Zeit eine so wenig

förderliche Verwendung des feindlichen Landheeres kaum noch einer Erwähnung werth erachtet haben.'

Hiergegen habe ich zu bemerken, dafs es ein Irrthum ist, wenn behauptet wird, die jährlichen Einfälle der Lakedämonier hätten schon 427 ihr Ende erreicht. Allerdings unterblieb im folgenden Jahre 426 der beabsichtigte und schon in der Ausführung begriffene Einfall aus gewissen Gründen, welche mit militärischen Erwägungen nichts zu thun hatten (Thukydides 3, 89); allein noch 425 fielen die Peloponnesier in der üblichen Weise in Attika ein und verliefsen es erst auf die Kunde von der Besetzung von Pylos durch die Athener (Thukydides 4, 2 ff.). Setzen wir aber in Hrn. Schmidt's Argumentation statt des falschen Jahres 427 das richtige 425, so erweist sich seine Schlufsfolgerung als nicht mehr zulässig; wir werden vielmehr sagen müssen, dafs unser einsichtiger Autor nach dem Einfalle von 425, ohne jede Ahnung von dem Umschwunge, den im Sommer 424 die ganze Kriegführung von Seiten der Lakedämonier erfahren sollte, allerdings Veranlassung hatte der bis dahin üblichen, wenn auch wenig förderlichen Verwendung des feindlichen Landheeres, und zwar recht eingehend, zu erwähnen.

Wenn dann Hr. Schmidt weiter hinzufügt: 'und da nach dem Eingeständnisse desselben' (nämlich unseres Autors) 'der Demos bereits gelernt hat, sich über diese Streifereien hinwegzusetzen, dürfte auch die Annahme gerechtfertigt erscheinen, dafs die Schrift erst begonnen wurde, nachdem Perikles, auf dessen Rede vom Jahre 431 (Thukydides I 143) sie doch wohl deutliche Anspielungen enthält, zum zweiten Male seine Repressalien ἐκ θαλάσσης (Plut. Perikl. 34) genommen hatte', so kann ich das im Allgemeinen als richtig anerkennen. Auch ich halte mich überzeugt, dafs jenes 'Eingeständnifs' des Verfassers zu der Annahme berechtigt, ja zwingt, dafs er in einigem Abstande vom Beginne des Krieges geschrieben habe, und meine, dafs ihm die Unternehmungen des Perikles gegen die Küsten der Peloponnes allerdings nicht unbekannt gewesen sind; es stimmt dies aber auch Alles aufs Beste mit meiner Zeitbestimmung. Die Anspielungen freilich auf die angezogene Rede des Perikles, welche Hr. Schmidt bemerkt haben will, mufs ich dahingestellt sein lassen, da sie mir keinesweges deutlich sind; sollte indessen Hr. Schmidt

hierin Recht haben, so würde ich ja auch das mir ganz wohl gefallen lassen können.

Sehr wenig aber gefällt mir, was Hr. Schmidt danach weiter vorbringt: 'Enthalten aber die Worte III 4 — *ἢ ⟨εἰ⟩ κατοικοδομεῖ τις τὸ δημόσιον* und II 19 — *καὶ τοὐναντίον γε τούτου ἔνιοι ⟨τῶν κωμῳδουμένων⟩ ὄντες ὡς ἀληθῶς τοῦ δήμου τὴν φύσιν οὐ δημοτικοί εἰσιν, ὥστε οὐδὲ τοὺς τοιούτους ἄχθονται κωμῳδουμένους* Anspielungen auf denselben Perikles, namentlich die letzte Stelle eine Erinnerung an die Angriffe, welche Kleon und Perikles erst kürzlich durch Hermippos (Bergk Reliq. com. Att. S. 318 ff.) erfahren hatten, so wird der grofse Staatsmann wohl noch unter den Lebenden gewesen sein, als unser Memoire abgefafst wurde; und ich trage daher kein Bedenken, seine Entstehung in das Jahr 430/29 zu setzen.' Ob, wenn in den angezogenen Stellen wirklich die behaupteten oder vermutheten Anspielungen enthalten wären, der daraus gezogene Schlufs gerechtfertigt sein würde, untersuche ich nicht; denn es ist sonnenklar, dafs jene Anspielungen auf blofser Einbildung beruhen und der Verfasser dergleichen auch nicht im Entferntesten beabsichtigt hat. In der ersten Stelle ist in dem Zusammenhange einer Darlegung der von den attischen Gerichtshöfen zu erledigenden Geschäfte auch von den Diadikasien, und zwar von denen zwischen Fiscus und Privaten, die Rede und es heifst da: *δεῖ δὲ καὶ τάδε διαδικάζειν, εἴ τις τὴν ναῦν μὴ ἐπισκευάζει ἢ κατοικοδομεῖ τι τῶν δημοσίων*[1]). Beides sind häufig vorkommende Fälle, deren der Verfasser in einer so detaillirten Ausführung zu erwähnen wenn nicht umhin konnte, doch sachlich ausreichende Veranlassung hatte: wie in aller Welt kann er es sich also haben beikommen lassen, in diesem Zusammenhange und bei solcher Gelegenheit eine Anspielung auf einen bestimmten Fall einfliefsen zu lassen? und wenn wir ihm wirklich eine solche Geschmacklosigkeit zutrauen wollten, wodurch ist die beabsichtigte Anspielung als solche kenntlich gemacht? und wenn dies nicht geschehen ist, wie es

[1]) So ist meiner Ansicht nach zu schreiben für das *τι τὸ δημόσιον* der Handschriften (vgl. Demosthenes w. Kallikles 13). S. 30 seiner Schrift hat Hr. Schmidt *ἢ κατοικοδομεῖ τι [τὸ] δημόσιον* drucken lassen.

denn nicht geschehen ist, welches Recht haben wir eine Anspielung zu finden? Offenbar nicht das mindeste. Noch viel schlimmer aber steht es mit der zweiten der angezogenen Stellen. Hr. Schmidt citirt sie in der Form, in die er sie in ganz willkürlicher und unglaubwürdiger Weise zusammengeschweifst hat. Von den citirten Worten steht nämlich die erste Hälfte *καὶ τοὐναντίον γε τούτου ἔνιοι ὄντες ὡς ἀληθῶς τοῦ δήμου τὴν φύσιν οὐ δημοτικοί εἰσι* in den Handschriften zu Anfang von 2, 20 in einem ganz anderen Zusammenhange und erst Hr. Schmidt hat sie von hier weggenommen, in den 18. Paragraph versetzt und, um dies möglich oder erträglich zu machen, ein *τῶν κωμῳδουμένων* eingeschaltet, von dem die Handschriften nichts wissen, ohne alle Rücksicht darauf, dafs der überlieferte Wortlaut des Paragraphen 18 einen vollständigen, durchaus klaren und in sich zusammenhängenden Gedankengang ergibt, welcher durch jenen Einschub in der gewaltsamsten und unpassendsten Weise zerrissen wird. Da ich sicher bin, dafs mir aufser Hrn. Schmidt Jedermann hierin beistimmen wird, so darf ich sagen, dafs er seine Folgerung auf einen interpolirten und zwar falsch interpolirten Text gegründet hat, der ächte Text aber zu einer solchen Folgerung gar keine Veranlassung bietet, woraus dann weiter folgt, dafs Hrn. Schmidt's Zeitbestimmung jeder haltbaren Grundlage entbehrt und die meinige beseitigt zu haben keinen Anspruch erheben kann.

Es ist nicht angenehm, beständig widersprechen zu müssen; und so freut es mich, wenigstens dem Schlufssatze von Hrn. Schmidt's Auseinandersetzung ohne jeden Vorbehalt beistimmen zu können: 'Eine Anspielung auf den *λιμὸς* des Orakels kann ich II 6 nicht erblicken.' Ernsthaft kann in der That ein Verständiger eine solche Vermuthung gar nicht aufstellen wollen.

Und somit könnte ich schliefsen, sähe ich nicht, dafs noch von anderer Seite in denselben Worten von 2, 20, welche Hr. Schmidt auf Perikles bezogen hat, freilich auf Grund einer völlig abweichenden Auffassung ihres Sinnes, neuerdings eine Anspielung auf denselben Perikles gefunden worden ist, so dafs ich es nicht umgehen kann, zum Schlufs auch dieser Ansicht zu gedenken und kurz die Gründe anzugeben,

welche sie mir gleichfalls als völlig verfehlt und unbegründet erscheinen lassen.

In einem Aufsatze von Gutschmidt's im N. Rhein. Museum XXXI S. 634 f. finde ich nämlich die folgende Bemerkung: '2, 19 *καὶ τοὐναντίον γε τούτου ἔνιοι ὄντες οὐκ ἀληθῶς τοῦ δήμου τὴν φύσιν οὐ δημοτικοί εἰσι.* Der Zusammenhang lehrt aufs Untrüglichste, dafs hier dieselben gemeint sind, von denen es 2, 20 heifst: *ὅστις δὲ μὴ ὢν τοῦ δήμου εἵλετο ἐν δημοκρατουμένῃ πόλει οἰκεῖν μᾶλλον ἢ ἐν ὀλιγαρχουμένῃ.* Die *ἔνιοι* müssen also in den lückenhaften Worten als Freunde oder Gönner des Demos bezeichnet worden sein; das *ὡς ἀληθῶς* weist aber darauf hin, dafs hier ein viel energischeres Wort als *φίλοι* gestanden hat. Ich habe deshalb in den Jahrbb. für class. Philol. XCV, 749 den Ausfall von *ἔγγυοι* hinter *ἔνιοι* vermuthet und dies auf Perikles bezogen. Eine Anspielung auf diesen hatte schon J. Bernays in einer von mir als Student gehörten Bonner Vorlesung in der Stelle geahnt.'

Weder Hr. von Gutschmidt noch mein College Bernays werden es mir hoffentlich verübeln, wenn ich erkläre, dafs ich in den Worten 2, 19—20, wie man sie auch immer deuten möge, auch nur die entfernteste Spur einer Beziehung auf Perikles anzuerkennen unvermögend bin. Ich lasse dahingestellt, ob die Worte 2, 19 wirklich, wie Hr. von Gutschmidt glaubt annehmen zu müssen, lückenhaft überliefert sind und, wenn dies der Fall sein sollte, ob sie in der Weise und dem Sinne zu ergänzen wären, wie von ihm vorgeschlagen wird, obwohl ich, um dies wenigstens beiläufig zu sagen, nicht zugeben kann, dafs er hierin Recht hat. Jedenfalls spricht der Verfasser 2, 20 von Solchen, welche obwohl ihrer Herkunft nach nicht zum 'Demos' gehörig dennoch sich der demokratischen Partei angeschlossen haben, statt in den Reihen der oligarchischen Opposition zu stehen[1]), und wenn er ihr Verhalten höchlich mifs-

[1]) Dies ist nämlich ohne Zweifel der Sinn des *αἱρεῖσθαι ἐν δημοκρατουμένῃ πόλει οἰκεῖν μᾶλλον ἢ ἐν ὀλιγαρχουμένῃ.* Ganz irrig ist meiner Ueberzeugung nach die Ansicht derjenigen, welche aus diesem Ausdruck in Verbindung mit der im Folgenden ausgesprochenen Mifsbilligung eines solchen Verhaltens folgern zu dürfen geglaubt haben, der Verfasser müsse, als er dies schrieb, als Emigrant oder gar Verbannter im Auslande gelebt haben.

billigt und auf unlautere Beweggründe zurückführt, so kann zugegeben werden, dafs er dabei an bestimmte Persönlichkeiten, meinetwegen sogar an eine bestimmte Person gedacht hat. Da aber in seinen Worten nur ein allgemeiner Typus gezeichnet und durchaus nichts in ihnen enthalten ist, wodurch ein Individuum charakterisirt würde, so ist es einfach unmöglich allein auf sie gestützt die bestimmte Person zu erkennen, welche etwa gemeint ist. Sie läfst sich höchstens errathen und dies auch dann allein mit einiger Wahrscheinlichkeit, wenn zuvor die Zeit ermittelt ist, zu welcher die Worte geschrieben wurden. Stände also anderweitig fest, dafs die Schrift noch bei Lebzeiten des Perikles verfafst sein müsse, so würde auch ich nichts dagegen haben jene Worte auf ihn zu beziehen, da eine solche Beziehung alsdann die höchste Wahrscheinlichkeit für sich haben würde; für unzulässig aber, weil für eine *petitio principii*, mufs ich es erklären, ohne näheren Anhalt in das Blaue hinein zu rathen und das ganz problematische Ergebnifs einer solchen Uebung des Witzes dann zum Ausgangspunkte für eine Zeitbestimmung zu machen. Vielmehr folgere ich aus der Thatsache, welche mir als erwiesen gilt, dafs die Abfassung der Schrift in die Zeit nach dem Tode des Perikles und höchst wahrscheinlich in die erste Hälfte des Jahres 424 fällt, dafs Perikles gar nicht gemeint sein könne und darum auch nicht gemeint sei, und begehe wenigstens keinen logischen Fehler, wenn ich gestützt auf jene Prämisse nicht behaupte, aber vermuthe, der Verfasser habe bei jenen Worten z. B. Alkibiades im Sinne gehabt. Die Prämisse mag man nicht zugeben wollen, aber der Folgerung wird man wenigstens formale Correctheit nicht abstreiten können.

Ich begreife vollkommen das gemüthliche Interesse, welches man daran haben kann, ein Schriftstück, zumal ein in mehrfacher Beziehung so wichtiges, aus Perikleischer Zeit zu besitzen, und was ein Jeder wünscht, das mag er immerhin auch glauben; aber den eigenen Glauben für Andere verbindlich machen zu wollen unter dem gewifs ehrlich gemeinten, aber doch irrigen und täuschenden Vorgeben, es handele sich um etwas wirklich Gewufstes und nicht blofs nur einfach Geglaubtes, halte ich für unerlaubt. Es ist zu einem solchen Verfahren um so

weniger eine Veranlassung vorhanden, als die Wahrscheinlichkeit, dafs wir in der Schrift vom Staate der Athener ein litterarisches Product aus der ersten Hälfte des Jahres 424 besitzen, selbst hochgespannte Wünsche zu befriedigen vollkommen geeignet sein dürfte. Ich dächte, wir könnten uns daran genügen lassen, um so mehr, als wenn wir auch nicht wollten, wir dennoch müfsten.

Zwei Giebelgruppen aus Tanagra.

Von

H^rn. CURTIUS.

[Gelesen in der Akademie der Wissenschaften am 2. Mai 1878.]

Unter den Terracotten, welche zur Verkleidung von Wandflächen dienten, nehmen diejenigen eine besondere Aufmerksamkeit in Anspruch, welche, in einzelnen Figuren oder Gruppen ausgeführt, gröfseren Compositionen angehören, in deren Zusammenhang sie erst ihr volles Verständnifs erlangen. Sie sind, was ihre technische Verwendung betrifft, von zwiefacher Beschaffenheit; entweder haben sie eine besondere Basis, um vor den Wandflächen aufgestellt zu werden, oder sie waren unmittelbar an denselben befestigt. Zu der ersteren Gattung gehören die Niobiden aus Fasano (Gnathia), welche Minervini unter den Schätzen des Rafaele Barone entdeckt und im Bullettino Napolitano 1847 herausgegeben hat[1]). Sie dienten als äufsere Verzierung eines cylinderförmigen Geräths von ansehnlicher Gröfse, wie die gebogene Form der Leisten zeigt, auf welchen sie stehen. In denselben bemerkt man die Löcher, durch welche sie auf einem unteren Rande des Geräths befestigt waren.

Die zweite Gattung besteht aus solchen Relieffiguren, welche unmittelbar der Wandfläche auflagen oder mit Stiften angeheftet waren; das sind die eigentlichen Prostypa, im Grunde nur erhöhte Profilzeichnungen, wie das über dem Schattenrifs durch aufgelegten Thon hergestellte Reliefprofil, das angeblich älteste Werk dieser Technik aus der

[1]) Stark, Niobe S. 206. Sie sind jetzt im Oesterreichischen Museum zu Wien.

korinthisch-sikyonischen Bildnerschule, welches bis zur Zerstörung von Korinth im Nymphaion aufbewahrt wurde[1]).

Was wir von solchen Profilfiguren ohne Hintergrund aus Griechenland haben, sind flache Reliefs von alterthümlicher Strenge, die meistens in einer mit grofser Schärfe gearbeiteten Form ausgedrückt worden sind (Arch. Zeitung XXX S. 51). Die Figuren aus Fasano dagegen sind frei modellirt in höherem Relief und in fliefsenden Formen; sie sind breit angelegt und zeigen in ihren stumpfen Umrissen, dafs sie auf Farbe berechnet waren.

Diese Niobiden stehen nicht allein. Wir kennen aus Unteritalien eine zahlreiche Gruppe ausgeschnittener Relieffiguren, welche freie, dramatische Bewegung zeigen und so beschaffen sind, dafs sie gröfseren Compositionen angehört haben müssen. Auf Tafel V habe ich einige Proben mitgetheilt, um auf diese noch weniger beachtete Gattung antiker Thondenkmäler das Augenmerk zu richten. Figur 3 zeigt eine sitzende Frau, welche das Haupt trauernd in die flache Hand gelegt hat[2]), ein Bild von flüchtiger Ausführung, aber grofser Wahrheit des Ausdrucks, dessen Einreihung in eine gröfsere Gruppe vielleicht noch gelingen wird. Die Seitenansicht zeigt die Höhe des Reliefs und die Form der Rückseite. Deutlicher ist der Zusammenhang bei den Nereïden, vergoldeten Thonreliefs, welche, nach den Originalen im Berliner Museum auf $\frac{2}{3}$ verkleinert, Fig. 1 und 2 abgebildet sind. Es sind Frauengestalten, welche sich auf das Anmuthigste den Seerossen anschmiegen, welche sie durch die Fluth tragen und bei lebhafter Bewegung derselben mit behaglicher Läfsigkeit auf ihnen ruhen. Sie sind ganz im Geiste der Darstellungen, welche wir auf Skopas zurückzuführen pflegen, und wenn eine derselben einen grofsen, mit einem Gorgoneion verzierten Rundschild trägt, ganz ähnlich der Seegöttin auf den Münzen von Larisa in Thessalien (Archäol. Zeitung V Taf. X, 2), so sind wir gewifs berechtigt an den Zug der Nereïden zu denken, welche dem Sohne der Thetis die Waffen zutragen, einen der beliebtesten Vorwürfe der alten Kunst. Die Meeresfläche war blau gemalt. Zu denselben Gruppen gehören kleine Delphine, welche

[1]) Plinius, N. H. XXXV 151.

[2]) Im Besitz des Herrn Lieutenant Hoyer in Benrath.

wie die anderen Figuren sauber gearbeitete Stiftlöcher zeigen, die zum Anheften an die Wandfläche bestimmt waren[1]). Auch von einem Amazonenkampfe sind im Antiquarium Nr. 641 und 642 (aus der Koller'schen Sammlung) Fragmente vorhanden, welche auf eine schöne, lebendig bewegte Gesammtcomposition schliefsen lassen, zwei vergoldete Relieffiguren, beide in der Mitte durchbohrt (0,08 hoch), ein mit Schild und Schwert nach rechts vorstürmender Krieger und eine nach links abwehrende, rechtshin eilende Amazone.

So führen uns diese unscheinbaren Terracottafiguren in das Gebiet grofser Compositionen der alten Kunst hinüber, zunächst friesartiger Compositionen. Aber schon bei den Niobiden von Fasano ist eine künstliche Abstufung stehender, sich beugender, knieender Figuren unverkennbar, welche an giebelartige Anordnung erinnert, und wenn Plinius den Giebelschmuck der Tempel unmittelbar mit den farbigen Thonreliefs in Verbindung setzt *(hinc et fastigia templorum orta)*, so ist es in der That von besonderem Interesse, dafs den Gräbern von Tanagra, welchen wir eine ganz neue Anschauung ächt volksthümlicher Kunst der Hellenen verdanken, auch eine Reihe von über zwanzig zusammengehörigen und im Ganzen wohl erhaltenen Terracotten entstiegen ist, die für Gruppirung und tektonische Verwendung von Terracottafiguren in der besten Zeit griechischer Kunst ein ganz neues Material darbieten; denn sie lassen sich ohne Zwang und mit voller Sicherheit zu zwei annähernd vollständigen Giebelgruppen zusammenstellen, wie sie, um ein Drittel verkleinert, auf Tafel 1 und 2 in Lichtdruck dargestellt sind.

Es sind nicht frei gearbeitete Statuetten mit mehr oder minder ausgearbeiteter Rückfläche, wie die grofse Mehrzahl der Terracotten von Tanagra, sondern sie sind hinten offen; es sind hohle Relieffiguren, welche etwa zwei Drittel der vollen Körperform darstellen und die mit dem lothrecht abgeschnittenen Rande auf der Wand der Giebelfläche auflagen, ohne durch Stifte befestigt zu sein. Siehe Taf. IV, 3*a* und 3*b*.

Abweichend war die Mittelgruppe gestaltet. Von dem Viergespann des einen Giebels sprangen nämlich die Vordertheile in freien Figuren vor und die der beiden Mittelpferde, welche vollkommen erhalten sind,

[1]) Hygin. 106 (Thetis mater a Vulcano arma ei impetravit, quae Nereides per mare adtulerunt). Urlichs, Skopas S. 133.

laufen, wie Fig. 1 auf Taf. III zeigt, hinten in einen spitzen Keil aus, der in die Wand des Tympanon eingefügt war. Die Löcher, welche rechts und links an diesem zugespitzten Ende sichtbar sind, nahmen die Stifte auf, durch welche die Vordertheile der beiden Seitenpferde am Rumpf der mittleren befestigt waren. Die Seitenpferde sprangen weit nach rechts und links ab, wie man aus den Spuren der Vergoldung erkennt, die sich an der Oberfläche der Mittelpferde, so weit diese sichtbar war, deutlich erhalten hat. Sie ist in der Zeichnung durch Schattirung angedeutet. Ob die Mittelgruppe des andern Giebels in ganz entsprechender Weise behandelt war, läfst sich nicht mit Sicherheit nachweisen. Man sieht aber an den erhaltenen Pferdeköpfen (Taf. III, 3, 4, 5), dafs auch hier ein Viergespann war, und erkennt, wie die Köpfe in dreifacher Abstufung immer freier herausgearbeitet sind, ganz ähnlich, wie wir es jetzt an den Viergespannen des Paionios in Olympia sehen.

Was die Bemalung der Statuetten betrifft, so ist dieselbe auf's Feinste und Sauberste durchgeführt. Das Haar war röthlich, wie dies bei den Terracotten von Tanagra vorherrschend ist; bei den männlichen Figuren, namentlich bei den Dioskuren, bemerkt man einen dunkleren, mehr in das Bräunliche fallenden Ton. Alle anderen Theile sind fleischfarbig; die Lippen roth. Die Augen der behelmten Frau auf Taf. II sind blau, ebenso die der zwei neben einander stehenden Frauen. Selbst der Augenstern findet sich durch zarte Linien angegeben, wie bei der Frau rechts von der Mittelgruppe auf Taf. II. Die Gewänder der Männer und Frauen waren vergoldet; hier und da sieht man an denselben auch Spuren von Violett. Vergoldet waren auch Helm und Stirnschmuck und die sorgfältig angegebenen Ohrringe. Die Pferde waren vollständig vergoldet, aber die Nüstern und das Maul roth.

Beide Gruppen zeigen einander vollkommen entsprechende Compositionen, sowohl was den Gegenstand der Darstellung betrifft als auch in der Anordnung. Wahrscheinlich war auch die Zahl der Figuren übereinstimmend, denn wir dürfen wohl voraussetzen, dafs jede der beiden Gruppen, von der Centralgruppe abgesehen, zehn Figuren hatte, welche sich gleichmäfsig nach rechts und links vertheilten. Die Gruppen haben trotz des geringfügigen Materials, trotz des kleinen Mafsstabes und der privaten Bestimmung des Geräthes, dem sie angehörten, dennoch einen gewissen

monumentalen Charakter. Sie sind durch den bedeutenden Inhalt, der ihnen gegeben ist und durch den grofsen Stil, in welchem sie componirt sind, ein hervorragendes Denkmal griechischer Kleinkunst und zwar aus der besten Zeit tanagräischer Terracottenbildung. Auch sind es keine Entwürfe, wie sie ein Bildhauer macht, um sich die Motive seiner Composition klar zu machen, keine προπλάσματα[1]), sondern Arbeiten von vollkommener Ausführung und feinster Durchbildung aller Einzelheiten. Man beachte nur die ungemein sorgfältige Behandlung des Haars und der Finger. Ja es scheint, als ob in Bezug auf Haltung und Bewegung der Hände eine besondere Deutlichkeit erstrebt worden sei, so dafs die Gröfse derselben hier und da über das richtige Mafs hinausgeht. In ähnlicher Weise hat man auch bei den Figuren des Nereïden-Denkmals die Beobachtung gemacht, dafs die Extremitäten der Gestalten freier gearbeitet sind, um den Eindruck der Lebendigkeit zu steigern[2]). Während sonst die hinten offen gelassenen Relieffiguren zu der geringeren Waare tanagräischer Thonbildung zu gehören pflegen, finden wir hier eine so feine Modellirung, dafs wir an die *fastigia mira caelatura et arte* bei Plinius (XXV, 158) erinnert werden; und die beiden Terracottagruppen sind, wenn auch in kleinem Mafsstabe, das einzige wohl erhaltene Beispiel der von Plinius bewunderten Giebelmonumente. Deshalb reichen sie durch ihre kunstgeschichtliche Bedeutung über die engere Sphäre der Terracottafiguren weit hinaus und reihen sich der Denkmälergattung an, in welcher die bildende Kunst der Griechen die grofsartigsten ihrer Compositionen zu Stande gebracht hat und nach den Kolossalgruppen des Tempels von Olympia sind es diese Miniaturgruppen aus einem Grabe von Tanagra, welche unsere Kenntnifs der antiken Giebelcomposition bei dem noch immer ungenügenden Vorrath des überlieferten Materials nicht unwesentlich fördern.

Sie sind zunächst urkundliche Beweise für den Zusammenhang zwischen Giebelcomposition und Thonplastik in Griechenland, wie ihn die alte Ueberlieferung bezeugt. Sie zeigen, dafs die Anwendung der Reliefs dabei nicht durchaus als eine Entartung des Geschmacks in römischer

[1]) Archäol. Zeitung XVIII (1860) S. 111.

[2]) Annali dell' Instituto Vol. 47 (1875) p. 93.

Zeit anzusehen sei und dafs die Giebelplastik der Griechen nicht auf den Prachtbau von Marmortempeln beschränkt war. Vielmehr sind Giebeldreieck und Giebelschmuck überall verbunden: in welchem Mafsstabe und Material sich auch die Giebel ausgeführt finden, nirgends ist das Giebelfeld leer; Rahmen und Bild sind zusammen entstanden und nicht von einander zu trennen. Das bezeugen alle Nachbildungen, welche auf Reliefs, auf Gemmen und Münzen von Giebeln vorkommen; und ebenso die Denkmäler, auf welche die Giebelform übertragen ist. Die plastische Ausstattung ist aber nicht blos eine *fuga vacui* und der Giebelschmuck kein blofses Ornament, das die dem griechischen Auge unerträgliche Oede einer Giebelfläche verkleidet; er ist nicht blofs ein Bild, sondern ein Sinnbild, ein Wahrzeichen, welches dem geometrischen Schema Inhalt und Bedeutung giebt. Da nun das Giebeldreieck keine tektonische Form von willkürlicher Verwendung ist, sondern die Frontseite eines Götterhauses oder die Nachbildung eines solchen, so erhielt der Bildschmuck des Giebels die Bestimmung, an hervorragender Stelle das göttliche Wesen zu kennzeichnen, welches in dem Hause seine Wohnung hatte. Je einfacher und knapper die Bezeichnung war, um so geeigneter war die Darstellung in Relief. Es war gleichsam die Hausmarke des Eigenthümers, die man über dem Eingange anbrachte, wie den Tempelgeräthen das Wappen der Gottheit als Eigenthumszeichen aufgestempelt wurde[1]), und so finden wir auch nach altem Brauche die Symbole der Gottheit als Giebelschmuck verwendet, wie den Adler an Zeustempeln, Bogen und Keule an Herakleen[2]). Die kreisförmige Scheibe, welche, auf einem Postamente aufgestellt, den Giebel des auf ephesischen Münzen dargestellten Tempels füllt, ist gewifs nichts Anderes als die Mondscheibe, das Wahrzeichen der grofsen Göttin von Ephesos[3]).

[1]) Wappengebrauch und Wappenstil im griechischen Alterthum (Abhandl. d. Kgl. Akad. d. Wiss. 1871), S. 84.

[2]) Vgl. die Coburger Zeichnung in der Archäol. Zeitung XXX T. 58.

[3]) Bronzemedaillon des Gordianus bei Donaldson, Architectura numismatica T. VI. Dieselbe Scheibe über einem Tisch, von anbetenden Figuren umgeben: T. XXIV. So unzuverlässig die Darstellungen von Tempelfronten auf Kaisermünzen in architektonischer Beziehung sind, so ist doch gewifs nicht anzunehmen, dafs die Andeutungen des Giebelschmucks auf willkürlicher Erfindung beruhen. Dagegen spricht die Uebereinstim-

Es kommen auch Gruppen von Symbolen vor, welche, zu einem Wappenbilde verbunden, den göttlichen Hausherrn kennzeichnen. So ist die Vorderseite eines Tempels des Mercur auf einer Bronzemünze des M. Aurel dargestellt, wo das Tympanon von einer Reihe von Attributen (Schildkröte, Hahn, Bock, Flügelhut, *caduceus*, Beutel) dicht angefüllt ist[1]).

Dieselbe Bedeutung der Giebelbilder giebt sich da zu erkennen, wo die Form des Tempeldachs auf solche Denkmäler übertragen wird, welche nicht religiöser Natur sind. So z. B. auf dem Ehrendenkmal des Damokrates, wo die städtischen Wappenzeichen von Tenedos benutzt werden, die Heimath der Geehrten anzugeben, welche an seinem Ruhm ihren Antheil hat[2]).

Was die stilistische Behandlung der Typen betrifft, so werden sie entweder einfach auf die Giebelfläche übertragen oder sie werden so gestaltet und gruppirt, wie es der dreieckigen Giebelform angemessen ist. So hat es der Künstler bei der Stele des Damokrates mit den Wappenbildern von Tenedos gemacht, indem er zu besserer Ausfüllung des Frontons die Doppelaxt in zwei Aexte getheilt hat, welche rechts und links von dem Mittelbild der Traube den Raum passend ausfüllen. Es eigneten sich aber für die dreieckige Fläche besonders solche Gestalten oder Gruppen, welche aus menschlichen und thierischen Formen zusammengesetzt nach oben emporragen, unterwärts nach beiden Seiten in breiten Formen sich ausdehnen, Mischgestalten, wie die fischleibige Flügelfrau in dem Giebel von Savona[3]) oder Gruppen von Mensch und Thier, wie der zur Rechten wie zur Linken von einem Hunde gepackte Aktaion in den Giebelfeldern des Amazonen-Sarkophags von Corneto, ein der Bestimmung des Kunstwerks entsprechendes Todessymbol und, stilistisch betrachtet, ein vortrefflich erfundener Giebeltypus, welcher in der symmetrischen Verbindung von zwei identischen Thierleibern mit einer im Centrum empor-

mung zwischen den verschiedenen Münzbildern und die Analogie mit Marmorreliefs und anderen Denkmälern.

[1]) Donaldson T. XXV. Besser bei Cohen (II p. 512) abgebildet pl. XVII.

[2]) Ausgrabungen von Olympia I Taf. 31.

[3]) Mon. Ined. III 54. Annali 1843 p. 24.

ragenden Menschengestalt durchaus den Charakter eines im Wappenstil componirten Bildes hat[1]).

Es kommt auch vor, dafs nicht durch Symbole die Bestimmung des Gebäudes im Giebelfelde bezeichnet wird, sondern durch die Gestalt der darin verehrten Gottheit. So zeigt sich auf einem Medaillon des Antoninus Pius eine in der Mitte des Tympanon stehende Figur, in welcher man wohl mit Recht die als Juno dargestellte Faustina erkannt hat[2]). Auch Göttergruppen kommen vor, wie z. B. die drei Moiren, welche in steifer Haltung an einander gereiht den mittleren Fronton des capitolinischen Sarkophagdeckels füllen, in dem rechts und links symmetrisch angeordnet zwei identische Figuren knieen[3]).

Solchen Darstellungen liegen gewifs ältere Vorbilder zu Grunde. Sie zeigen unverkennbar den schematischen Charakter von Wappenbildern und reihen sich den Beispielen an, durch welche ich das, was Welcker über den Ausgangspunkt hellenischer Giebelsculptur gesagt hat[4]), auszuführen und zu begründen versucht habe. Die wappenbildliche Ausstattung ist die älteste Verzierung der Tempelfrontons gewesen und so lange diese Form die vorherrschende war, ist auch das Relief die zweckentsprechendste Art der plastischen Ausführung gewesen.

Als aber bei zunehmender Pracht des Tempelbaus der Giebel sich vergröfserte, löste sich der alte Schematismus, und es war jetzt nicht mehr die Aufgabe, den Inhaber des Tempels an der Fronte desselben durch ein plastisches Epigramm zu kennzeichnen, sondern entweder Handlungen darzustellen, welche sich auf den Cultus bezogen, oder mythische Begebenheiten. Von der ersten Gattung haben wir Beispiele auf Münzen, welche zwei an einem in der Mitte stehenden Altare opfernde Figuren zeigen[5]). Solche Cultushandlungen bildeten den Uebergang zu den dra-

[1]) Mon. Ined. IX 60. Annali 1872 p. 246.

[2]) Donaldson p. 14. Vgl. die Einzelfigur im Centrum des Giebels über der Eingangshalle einer Palästra. Campana, Opere di plast. pl. XCIV. Jupiter allein im Tympanon: Roman Medaillons in the British Museum p. 21.

[3]) Müller-Wieseler, Denkmäler der alten Kunst II 858.

[4]) Alte Denkmäler I S. 20: '— der Stirn des geweihten Gebäudes. — — das Gepräge und das Wappen des inwohnenden Gottes aufzudrücken.'

[5]) Millin, Gall. Myth. n. 109.

matischen Darstellungen, und dazu eigneten sich vorzugsweise solche Begebenheiten, in welchen die Tempelgottheit sich als Landesgottheit bezeugt hatte. Die Darstellungen mythischer Geschichte verlangten freie Sculptur, weil es einer kräftigen Licht- und Schattenwirkung bedurfte, um aus dem vorspringenden Rahmen eines hohen Tempeldachs die Gestalten der Götter und Heroen wirkungsvoll hervortreten zu lassen.

Die Giebelgruppen aus Tanagra sind Relieffiguren. Die Figuren sind aber nicht, wie es bei anderen Relieffrontons der Fall ist, mit dem Hintergrund verbunden. Wir haben keine Reliefplatten vor uns, sondern lauter einzeln aufgesetzte Figuren. Sie sind auch von den oben besprochenen Terracotten, die in flacher Erhebung friesartige Wandbekleidungen bildeten, wesentlich verschieden. Denn sie heben sich so kräftig vom Hintergrunde ab und gehen im Centrum, wo sich die Lebendigkeit der Darstellung auf das Höchste steigert, in volle Körperform über, so dafs sie ganz den Charakter frei gearbeiteter Giebelbildwerke an sich tragen. Wir suchen also der hellenischen Giebelplastik, nachdem wir ihre Anfänge ins Auge gefafst haben, in ihren wesentlichsten Entwickelungsstufen zu folgen, um zu erkennen, wie sich die neu entdeckten Giebelgruppen in die Geschichte der Kunst einreihen. Das wichtigste Kennzeichen aber, nach welchem die verschiedenen Giebelcompositionen sich unterscheiden, liegt in dem Verhältnifs des Centrums zu den Seitengruppen.

Das einfachste Verhältnifs ist dies, dafs die Mittelfigur durchaus die Hauptsache bleibt und die Seitenfiguren nur dazu bestimmt sind, auf das Centrum hinzuweisen. In dieser Weise werden wir uns den Giebel des Asklepieion in Titane zu denken haben: Herakles in der Mitte und in den Ecken (ihm zufliegende?) Siegesgöttinnen, wenn die Worte des Pausanias (was allerdings sehr zweifelhaft erscheint) vollständig sind[1]). Sicherer tritt uns dieser Typus der Giebelcomposition dort entgegen, wo centrale Gottheiten von opfernden Dämonen oder anbetenden Sterblichen umgeben sind, wie es auf den Giebelflächen des capitolinischen Sarkophagdeckels der Fall ist[2]).

[1]) Pausanias II 11, 8: *τὰ ἐν τοῖς ἀετοῖς Ἡρακλῆς καὶ Νίκαι πρὸς τοῖς πέρασι.* Auffallend ist hier auch, dafs ein Anderer, als der Inhaber des Tempels, das Centrum bildet.

[2]) Müller-Wieseler, Denkmäler der alten Kunst II 858. Eine knieende Figur neben Jupiter im Giebel: Roman Med. p. 21.

So hat man auch den Ostgiebel des Nereidendenkmals, das ansehnlichste Werk dieser Gattung von Giebelgruppen, das uns aus dem Alterthum erhalten ist, allgemein als eine Opferscene angesehen, in welcher den siegverleihenden Gottheiten der Dank des Volks dargebracht wird. Der neueste Erklärer will darin nach Analogie lykischer Sarkophagreliefs nur eine Gruppe von Hausgenossen, ein Familienbild, erkennen[1]). Auf jeden Fall sind aber die Figuren der Mitte, mögen es olympische Götter oder heroisirte Ahnen der Familie sein, als übermenschliche Wesen gedacht, und gehen auf einen Typus zurück, welcher die Tempelgötter in der Mitte eines betenden und opfernden Personals darstellte. Der epischen Ruhe, welche über das Ganze ausgebreitet ist, entspricht das bescheidene Flachrelief, welches der Giebelform ungeachtet an eine friesartige Darstellung erinnert.

Dramatisches Leben tritt ein, wenn anstatt eines friedlichen und gewohnheitsmäfsigen Zusammenseins bewegte Handlungen dargestellt werden mit unerwarteten Katastrophen und feindlichen Conflicten. Hier sind nach den uns vorliegenden Giebelcompositionen zwei wesentlich verschiedene Auffassungen mafsgebend gewesen. Erstens: Die Hauptfigur der Giebelgruppe steht aufserhalb des Conflicts, während von rechts und links gleichsam die Wellen ansteigen bis zu dem unbewegten Mittelpunkt, an dem sie sich brechen. Das ist der in zwei Parteien gegliederte Tempelgiebel, und es handelt sich bei der Motivirung der Gruppe nur darum, ob die centrale Gottheit vollkommen parteilos zwischen den Parteien steht, wie der Kampfrichter Zeus in der Giebelgruppe des Paionios, oder ob eine Parteinahme von Seiten der Gottheit stattfindet. Diese Parteinahme ist entweder nur angedeutet, wie bei Athena in den äginetischen Giebelgruppen, oder die Gottheit tritt selbstständig und entscheidend zwischen die streitenden Gruppen, wie Apollo in dem Giebelfelde des Alkamenes, welches wir jetzt aus seinen Trümmern wieder aufzubauen suchen.

Zweitens: Die dramatische Bewegung wird in das Centrum verlegt und geht nach den Seiten allmählich in volle Ruhe über. Das war

[1]) Michaelis in Annali dell' Instituto 1875, vol. 47 p. 159.

der grofse Gedanke des Pheidias, der statt Heroengeschichte Göttergeschichte im Tempelgiebel darzustellen wagte, und dadurch, dafs er die beiden im attischen Cultus am nächsten unter einander verbundenen Gottheiten, einerseits Zeus und Athena, andererseits Athena und Poseidon, als Paare im Giebelcentrum darstellte, zugleich von dem lästigen Zwange einer senkrecht aufzustellenden Centralfigur sich frei machte.

In beiden Formen der Giebelcomposition finden wir den Gegensatz von Ruhe und Bewegung; bei der einen sind es die Seitenfiguren, in denen die Bewegung herrscht, bei der anderen ist das Bewegte, Augenblickliche, Plötzliche auf das Centrum beschränkt, während die Gestalten zur Rechten und Linken mehr und mehr in volle Ruhe übergehen, wie wir uns die Götter Homers in zeitloser Behaglichkeit neben einander gelagert denken. Mag aber das Centrum der bewegte oder der unbewegte Theil sein, immer tritt uns in diesen Giebelfeldern ein harmonisches Ganze entgegen, in welchem durch eine weise Oeconomie epische Ruhe und dramatische Bewegung sich mit einander ausgleichen, so dafs die Gefahr der Monotonie eben so wohl wie die einer ruhelosen Aufregung glücklich vermieden wird.

Nun giebt es eine dritte Gattung von Giebelcompositionen, wo in dem Verhältnifs des Centrums zu den Flügeln keine Ausgleichung von Ruhe und Bewegung stattfindet, sondern die Mittelgruppe nichts ist als die höchste Steigerung der das ganze Giebelfeld erfüllenden Bewegung. Zu dieser dritten Gattung haben wir die Gigantomachie im Tempel von Akragas, die Iliupersis am Heraion und die kalydonische Jagd im tegeatischen Ostgiebel zu rechnen; aber wir haben von diesen Darstellungen nur dürftige Beschreibungen und sind daher aufser Stande, darüber zu urtheilen, wie etwa auch in diesen Gruppen ruhige Mittelfiguren Platz finden konnten. Das erste anschauliche Beispiel dieser Art von Giebelgruppen ist in den tanagräischen Giebelfeldern zu Tage gekommen, in welchen zwei Entführungen dargestellt sind. Hier ist das entscheidende Ereignifs in die Mitte verlegt und die fieberhafte Erregung steigert sich dorthin von beiden Seiten. Darin entsprechen sie der tegeatischen Composition, wo die Mitte des Tympanon von der Hauptkämpfergruppe (Atalante, Meleager und Eber) angefüllt war, wie hier von dem Entführer, der Entführten und dem Thiergespann. Die Analogie geht aber noch

viel weiter. Wie in Tegea rechts und links von der Centralgruppe sich ein Dioskure befand, ebenso auch auf dem einen unserer Terracottengiebel und zwar merkwürdiger Weise an derselben, d. h. dritten, Stelle von der Mittelgruppe. Solche Entsprechungen von Figuren auf beiden Seiten an gleicher Stelle dienten dazu, die Unruhe zu mildern und die rhythmische Gliederung hervorzuheben. Je mehr aber das Motiv der Bewegung in dieser zuletzt besprochenen Art von Giebelgruppen die Oberhand hatte, um so willkommener waren solche Entsprechungen, und um so mehr suchte man auch wenigstens in den Eckfiguren das Moment der Ruhe zur Geltung zu bringen.

Wir können also drei Figurengruppen unterscheiden, die Centralgruppe, die Seitengruppen der zunächst Betheiligten und endlich die Eckgruppen. Denn es verstärkte den beruhigenden Eindruck der links und rechts abschliefsenden Figuren und entsprach dem tief eingewurzelten Streben der griechischen Plastik nach Gruppenbildung, wenn man auch in den Ecken nicht Einzelfiguren, sondern Figurenpaare darstellte. Das richtige Verständnifs solcher Eckfigurenpaare in griechischen Tempelgiebeln ist noch lange nicht gesichert, aber eine Reihe analoger Gruppen läfst sich doch schon erkennen. Ich erinnere an Ilissos und 'Kallirrhoë' im Westgiebel des Parthenon[1]), an Alpheios und die vermuthungsweise so genannte Arethusa im olympischen Ostgiebel, an die noch weniger mit Namen zu bezeichnende Gruppe des Kladeos und des daneben sitzenden Knaben, den ich nach Treu's Vorgange[2]) als zugehörig betrachte. Ferner an die Gruppe zweier einander gegenüber kauernder Knaben in der rechten Ecke des einen Grabgiebels von Norchia[3]), endlich an die Gruppe schmiedender Figuren im Giebel des capitolinischen Tempels, die gleichfalls eine von dem Mittelbilde gesonderte Eckfigurengruppe bilden[4]). In die Reihe dieser Eckgruppen gehört auch die Nymphe des tanagräischen Giebels mit der Blumenpflückerin, welche, auf dem von der Nymphe befeuchteten Boden im Anschauen der Blumen vertieft, von der die andere

[1]) Michaelis, Parthenon S. 201.
[2]) Archäol. Zeitung XXXIV S. 179.
[3]) Abeken, Mittelitalien S. 257.
[4]) Donaldson T. III. Archäol. Zeitung XXX S. 4.

Gesellschaft mit Schrecken erfüllenden Begebenheit nicht das Geringste merkt.

In der dritten Gattung von Giebelwerken, welche uns in den vorliegenden Terracotten zum ersten Male vor Augen tritt, ist jene epische Ruhe, welche noch in den Parthenongiebeln so wohlthätig mitwirkt, ganz zurückgedrängt. Es sind rein dramatische Scenen, mit derjenigen Lebendigkeit und demjenigen Pathos vorgetragen, wie sie auf der Bühne zu Hause sind. Wir glauben in den leidenschaftlich bewegten Figuren dramatische Künstler vor uns zu sehen, und das Streben nach voller dramatischer Wirkung war auch die Veranlassung, dafs in der Mitte des Bildes das Hochrelief in runde Gestalten übergeht, so dafs die plutonischen Rosse uns frei entgegenspringen; eine kühne Vermischung zweier Darstellungsarten, die freilich schon bei dem ältesten Reliefstein des griechischen Meifsels vorkommt, aber in dieser Verwendung inmitten eines Giebelfeldes doch bisher noch nicht beobachtet worden ist. Wir haben hier ein volles Gegenbild zum Ostgiebel des Nereidendenkmals, wo die Figuren des Centrums unter allen am wenigsten vom Hintergrunde sich abheben und wie in der Ferne gesehen erscheinen, während sie hier vollkommen gelöst dem Beschauer entgegentreten und den Eindruck machen, dafs der Entführer vor unseren Augen mit unaufhaltsamer Energie seine Beute aus dem Kreise der Angehörigen davonführe.

So habe ich versucht, die Terracottengiebel von Tanagra einer Entwickelungsgeschichte dieser Kunstgattung einzureihen. Sie gehören einer Zeit an, wo man an die dramatische Lebendigkeit figürlicher Darstellung die höchsten Ansprüche machte, der nach-euripideischen Zeit, und geben uns ein lehrreiches Beispiel pathetischer Giebelcomposition von einem letzten Höhenpunkte plastischer Gruppenbildung, welchem bald der Verfall folgte.

Den Beginn des Verfalls oder der Desorganisation des hellenischen Tempelgiebels finde ich in der Zeit des Praxiteles, der die Einheit der Composition aufgab, als er den Giebel des Herakleion in Theben mit den Thaten des Herakles füllte[1]). Er mufste zu diesem Zwecke, um eine

[1]) Pausanias IX 11.

ungleiche Zahl, wie sie der Giebel forderte, zu gewinnen, eine weglassen und nahm in die Reihe der elf den Kampf mit Antaios auf, offenbar weil er diese Gruppe, welche sich in ungezwungener Weise zu einer hervorragenden Höhe aufbaut, für das Centrum benutzen wollte. Es ist schwer zu begreifen, was einen Künstler wie Praxiteles veranlassen konnte, in so auffallender Weise mit dem Herkommen zu brechen und den schönen Rhythmus einheitlicher Giebelgruppen zu zerstören.

In anderer Weise wird die Einheit verletzt, wenn eine Centralgruppe sitzender Figuren sich wie ein besonderer Aufbau von den Seitengruppen sondert, wie das an dem Vordergiebel von Xanthos der Fall ist. Leblose Gegenstände, welche in der klassischen Zeit vermieden werden[1]), wie Sessel und Fufsbänke, werden eingeschoben. Man fühlt sich aufser Stande, durch wohl motivirte Gruppen und Stellungen das Dreieck richtig zu füllen; man hilft sich also durch Einführung verschiedener Niveaulinien, und man scheut sich nicht, die Figuren nach den Ecken hin allmählich zu Zwergen einschrumpfen zu lassen. Bei dem Absterben des dramatischen Lebens erscheint auch die Darstellung voller Gestalten überflüssig; man kehrt also zum Relief zurück, das, wie wir sahen, die erste Form des Giebelschmucks gewesen ist.

Wenn man die allmähliche Entartung der hellenischen Giebelcomposition verfolgt, welche zuletzt in gedanken- und formlose Ornamentik ausläuft (vgl. Donaldson 90, 169), so wird man sich der Gröfse dessen, was die Hellenen in der organischen Ausbildung des Tempelgiebels geleistet haben, erst recht bewufst. Hier ist es ihnen nach langer Arbeit, von welcher wir nur die reifen Früchte kennen, gelungen, die starre Schranke des geometrischen Mafses mit der Freiheit lebendiger Gruppirung in glücklichsten Einklang zu setzen.

Die Bedeutung dessen, was die Hellenen auf diesem Gebiete monumentaler Plastik geleistet haben, zeigt sich auch darin, dafs gewisse plastische Motive, welche den eigenthümlichen Bedingungen der Giebelcomposition ihren Ursprung verdanken, in anderen Gattungen bildlicher Darstellung vielfache Verwendung gefunden haben, wie z. B. Helios und

[1]) Daher fehlt auch im Ostgiebel von Olympia auf beiden Seiten der Wagen.

Selene als Schlufsfiguren von Götterreihen[1]), die gelagerten Flufs- und Quellgottheiten, so weit dieser Typus aus den Giebelecken der Tempel stammt. Aber nicht blofs einzelne Typen, auch das ganze Schema der Giebelcomposition ist für solche Gruppen angewendet worden, welche nichts mit einem Tempelgiebel zu thun haben. So zeigen die Terracotten von Fasano, die an den Wänden eines Todtenbehälters aufgestellt waren, ein gewisses Streben nach pyramidaler Anordnung[2]). Hier und in ähnlichen Fällen ist also die nach Mafsgabe des einschliefsenden Rahmens erfundene Form auch ohne die äufsere Nöthigung angewendet worden, um eine Gruppirung herzustellen, welche sich bei möglichst grofser Mannigfaltigkeit der Stellungen durch rhythmische Anordnung und klare Uebersichtlichkeit empfahl.

Endlich wurde das Schema des Tempelgiebels mit der entsprechenden künstlerischen Ausstattung auch auf andere Werke der Tektonik übertragen. So kennen wir aus Cypern monolithe Lampen (von c. 18 Zoll im Quadrat) in Gestalt von kleinen Tempeln mit Anten und Giebel[3]). Die Tempelarchitektur ist übertragen auf Stadtthürme, wie Fellows in Perge und Syllion nachgewiesen hat[4]). Sie ist übertragen auf Thesauren, wie wir jetzt in Olympia nachweisen können, nachdem die ganze von Pausanias genannte Reihe dieser Gebäude am Kronionfufse in ihren Grundmauern wieder aufgegraben worden ist; darunter auch an zweiter Stelle von Osten das Schatzhaus der Megareer. Es ist für die Geschichte der griechischen Giebelsculptur deshalb merkwürdig, weil hier die älteste Erwähnung einer in Relief ausgeführten Giebelgruppe vorliegt[5]).

Die bei Weitem wichtigste Uebertragung der Tempelgiebelform ist aber diejenige, welche bei den Gräbern stattgefunden hat. Sie hat in der

---

[1]) Jahn, Archäologische Beiträge, S. 79.

[2]) Stark, Niobe S. 207.

[3]) Cesnola, Cyprus S. 157.

[4]) Fellows, Travels and Researches in Asia Minor 1852 p. 150.

[5]) Paus. VI 19: *τοῦ θησαυροῦ ἐπείργασται τῷ ἀετῷ ὁ γιγάντων καὶ θεῶν πόλεμος.* Die äufsere Breite des megarischen Thesaurus beträgt nach den Messungen unserer Architecten 6,69; demnach würde, wie Adler rechnet, die lichte Höhe des Tympanon 0,83 betragen, die Höhe der Figuren also etwas unter Lebensgröfse bleiben. Reste von marmornen Giebelfiguren dieser Gröfse, aber rund gearbeitet, sind bei Thesauros 3 (von W.) gefunden worden.

alten Welt die weiteste Verbreitung gefunden und es bleibt eine wissenschaftliche Aufgabe von hervorragendem Interesse, auf Grund eines vollständiger gesammelten Materials dem Zusammenhang der gleichartigen Formen griechischer Kunst nachzuspüren, welche an asiatischen und italischen Grabbauten wiederkehren. Felsgräber, deren Fronten die Form von Tempelgiebeln tragen, sind wie in Phrygien, Pamphylien und Lykien, so auch in Mittelitalien zahlreich vorhanden, am grofsartigsten in der Nekropole von Norchia, wo den Felsgräbern ganze Hallen vorgebaut sind, welche dorisches Gebälk und figurenreiche Giebelgruppen trugen[1]). Aber nicht blofs die Felsgräber haben Tempelform, sondern auch die steinernen Todtenkisten, wie sie als Nachbilder von Tempeln mit mächtig ausgebildetem Tempeldache zuerst in Rhenaia bekannt wurden[2]) und dann im ganzen Umkreise griechischer Bevölkerung, auf den Inseln Thera, Anaphe, Thasos, auf dem Festlande Kleinasiens und in den Colonien immer zahlreicher sich nachweisen liefsen. Der architektonische Charakter des griechischen Sarkophags ist von Matz sehr richtig aus seiner Bestimmung, im Freien zu stehen, hergeleitet worden[3]). Aber auch die Griechen stellten Sarkophage in Gräbern auf, Behälter für die Ueberreste ihrer Verstorbenen aus Thon und Holz; ovale Thonkisten sind in den Gräbern von Tanagra gefunden[4]). Von Holzkisten (λάρνακες κυπαρίσσιναι) sind in attischen Gräbern ansehnliche Ueberreste gefunden worden, ein wohl erhaltenes Exemplar aber in dem berühmten Ashik-Sarkophag[5]).

Auch diesen Werken aus geringem Material, welche in unterirdischen Grufträumen aufgestellt wurden, hat die Kunst der Hellenen eine würdige Ausstattung zu geben und dadurch einen gewissen monumentalen Charakter zu verleihen gesucht.

Man hat Thonwände von Sarkophagen mit Gemälden ausgestattet, man hat die Holzwände mit weifsem Kalkgrund überzogen und auf demselben farbige Bilder aufgetragen[6]). Man hat die Wände mit musivischer Arbeit

[1]) Abeken, Mittelitalien S. 169. Dennis, Etrurien S. 160.
[2]) Rofs, Inselreisen I, 36.
[3]) Archäol. Zeitung XXX (1873), S. 11.
[4]) Archäol. Zeitung XXXIII, S. 141.
[5]) Ashik, Empire du Bosphore 1848 n. 212. Antiq. du Bosphore T. LXXXI.
[6]) Arch. Zeitung 1864 S. 162*. Planches d'un catafalque en bois d'if. Pl. 83. 84.

ausgestattet, indem man verschiedene Holzarten (Cypressen- und Epheuholz) zu bunten Mustern vereinigte, wie an dem genannten Holzsarkophag, dem ältesten Denkmal dieser Technik eingelegter Arbeit[1]). Man hat ferner die Holztafeln mit eingeritzten und vergoldeten Götterbildern versehen[2]); man hat in Holz geschnitzte Figuren und Gesimse als Verzierungen angebracht; man hat endlich in Thon und Gips modellirte Figuren zu diesem Zweck verwendet. Dahin gehören die mehrfach gefundenen Masken, namentlich Medusenmasken, kleine Gruppen, wie die auf Schwänen oder auf Delphinen liegenden Eroten, oder gröfsere Compositionen, welche friesartig den Körper des Todtenbehälters umgaben. Hierher gehören die Stuccofiguren der Niobiden aus Kertsch, die Terracotten aus Fasano, die flachen Thonreliefs, die den Nereidenzug und den Amazonenkampf darstellen (S. 28), und gewifs wird man bei genauerer Durchmusterung unseres Terracottenvorraths noch eine Reihe anderer Relieffiguren finden, welche eine ähnliche Bestimmung hatten, wenn auch die tektonische Verwendung nicht mit Sicherheit angegeben werden kann. Ich erinnere z. B. an die Terracotten von Sanlini, für welche Brunn gewifs mit Recht eine ornamentale Verwendung der Figuren vorausgesetzt hat[3]).

Unter allen diesen Terracotten aber, den Ueberresten tektonischer Werke, deren Körper des vergänglichen Materials wegen verschwunden ist, nehmen die beiden Giebelgruppen von Tanagra gewifs die erste Stelle ein, mögen wir den Zustand der Erhaltung oder den Kunstwerth derselben in's Auge fassen.

Das Thema der beiderseitigen Darstellungen ist mit Rücksicht auf die Bestimmung des Denkmals, dem sie angehören, gewählt, wie wir auch auf der Wand einer griechischen Grabkammer[4]) den Raub der Kora und auf den Holzwänden einer Todtenkiste einerseits denselben Gegenstand, andererseits die Entführung der Leukippiden dargestellt finden[5]). Auch

[1]) Wie sie jetzt unter dem Namen *tarsia*, so viel mir bekannt, besonders in der Fabrik des Doms von Orvieto geübt wird.

[2]) Antiquités du Bosphore pl. 82.

[3]) Annali XXXIV p. 276.

[4]) Grab des Alkimos (Comte rendu pour l'année 1867 p. VI).

[5]) Ashik 211: planches d'un catafalque en bois d'if.

mit den Niobiden von Gnathia zusammen gefunden ist eine Reihe von Terracotten, die eine gleiche Bestimmung hatten und mit Wahrscheinlichkeit auf den Raub der Kora gedeutet worden sind[1]). Die Mythologie wird für die Ereignisse des Menschenlebens verwerthet, ohne darum zum allegorischen Ausdruck derselben gemacht zu werden, wie dies in römischer Zeit Gebrauch wurde[2]). Die eine der beiden Entführungsscenen gehört der Göttergeschichte an, die andere der Heroensage. Schon aus diesem Grunde wird wohl der Koraraub als Bild der Vorderseite anzusehen sein, deren Gestalten auch etwas kräftiger und voller modellirt zu sein scheinen.

Wir haben hier also zuerst einen im Stil monumentaler Plastik dargestellten Raub der Kora, ein für die Geschichte dieser Darstellung ungemein lehrreiches Bild, ohne die Zuthaten, zu welchen die ausmalende Phantasie späterer Dichtungen und die in's Breite gehenden Sarkophagreliefs Anlafs geben, ohne Hochzeits- und Unterwelts-Dämonen, ohne den Gegensatz helfender und widerstrebender Gottheiten. Es ist die schlichte Darstellung des mythologischen Vorgangs, dramatisch concentrirt in einen Mittelpunkt, welcher durch die hier zusammentretende Gruppe von Figuren so wie durch das in Rundarbeit übergehende Hochrelief sofort als der Hauptact hervortritt, während die Figuren rechts und links den Eindruck veranschaulichen, welchen das Ereignifs auf die Umgebung macht. Pluton, den Wagen besteigend, mit der Rechten die Zügel haltend, erinnert in seiner Gestalt, die von allen mithandelnden Personen am meisten Ruhe zeigt, an alterthümliche Darstellungen desselben Vorgangs. In seiner rauhen Derbheit und männlichen Entschlossenheit bildet er einen schönen Gegensatz gegen das schlanke Mädchen, welches sich, von seinem linken Arm umfafst, laut jammernd emporstreckt und sich nach rechts hin wendet. Die Frau, gegen welche sie ihre Arme öffnet, kann keine Andere als Demeter sein. Wenn sie auf den bei Weitem zahlreichsten Darstellungen des Raubes fehlt, so erklärt sich dies daraus, dafs man später eine Vertheilung des Personals nach den verschiedenen Scenen ein-

[1]) Stark, Niobe S. 209.

[2]) Jahn, Archäol. Beiträge S. 295. Purgold, Archäol. Bemerkungen zu Claudian S. 95.

führte, welche für die jüngere Reihe von Monumenten mafsgebend geworden ist. Ursprünglich hat die Mutter zu dem Bilde gehört, wie wir ja auf solchen Vasengemälden, die auf alte Vorbilder zurückgehen, wie auf der Hope'schen Vase[1]) und gewifs auch auf der Petersburger[2]), hinter dem Wagen des Entführers zunächst Demeter als die Nächstbetheiligte finden. Das flatternde Gewand bezeichnet die Eile, mit welcher sie dem Wagen zu folgen versucht; ihre Arme sind verlangend vorgestreckt, um noch einmal die Tochter zu umfassen. Vor dem Wagen sehen wir Athena dem rennenden Gespanne entgegentretend. Sie ist, wenn auch nicht in solcher Gefühlsbewegung wie Demeter, doch auch ihrerseits mit lebhaftem Antheil herangeeilt und nimmt, um sich die Bewegung zu erleichtern, das schwere Obergewand mit der Linken auf. Der Kopf ist oben vollkommen glatt; der Helm war durch die Farbe gekennzeichnet. Ueber dem Vorderkopf erhebt sich ein blattartig ausgezackter Schirm. Ernster Unwillen über die That ist in der Haltung des Kopfes und des rechten Armes ausgedrückt.

Demeter und Athena sind beide durch Gröfse und Würde der Figur so wie durch den diademartigen Schmuck des Vorderkopfes von den anderen Figuren, die nach rechts und links folgen, als Göttinnen ausgezeichnet.

Es waren je drei Gespielinnen, deren Stellungen die gewaltsame Unterbrechung des harmlosen Zusammenseins der Mädchen auf blumiger Wiese darstellten. Auf der rechten Seite ist nur eine leidenschaftlich klagende übrig, auf der linken eine heraneilende, welche mit vorgestreckten Armen noch helfen zu wollen scheint, und eine niederknieende, welche die noch ungestörte Beschäftigung mit Blumenlesen ausdrückt, und zwar bezeichnet die linke Hand ihre lebhafte Freude, wie es scheint, über eine eben gefundene Blume von besonderer Schönheit. Ihr zunächst lagert sehr passend die Nymphe, welcher man den Blumenflor verdankt. Wir sind gewifs nicht berechtigt an eleusinische Brunnennymphen oder gar an sicilische zu denken, sondern eher an die Repräsentantin derjenigen

[1]) Müller-Wieseler I n. 213.

[2]) Mon. del Inst. VI, 42. Stephani, Annali 1860 p. 302 f.

Niederung, welche nach ältester Ueberlieferung der Hellenen der Schauplatz des Raubes war, also etwa an die Nymphe Nysa[1]).

Die Deutung des anderen Giebelfeldes ist durch die beiden Dioskuren gegeben, in deren Darstellung die alte Tradition bis zu dem Grade mafsgebend gewesen ist, dafs hier, wie auf dem Kasten des Kypselos, der eine bärtig, der andere 'noch unbärtig' erscheint[2]). Es kann also an keine andere Entführung gedacht werden, als an die der Schwester der Dioskuren, welche Theseus vom Altar der Artemis raubt. Die Mittelgruppe ist in der Composition ganz mit der des anderen Giebels übereinstimmend, nur sind die Figuren schmächtiger und Helena ist bedeutend kleiner als Kora. Sie wendet sich nicht, wie diese, nach Angehörigen um, sondern ruft, während sie fortgetragen wird, mit zurückliegendem Kopf um Hülfe. Die drei vom Gespann erhaltenen Pferdeköpfe (Taf. III) sind vortrefflich modellirt, mit sorgfältiger Bezeichnung des Kopfschmucks an den Seiten so wie vorn auf der Stirn. Der lebendige Ausdruck steigert sich mit der Höhe des Reliefs; man sieht an den offenen Mäulern, wie sie ungeduldig auf die Zügel beifsen, und damit alle Köpfe neben einander zur Ansicht kommen, sind dieselben, je mehr sie vortreten, um so straffer angezogen und um so schärfer eingebogen. Rechts und links stehen auch hier zwei Götter, beide in viel ruhigerer Haltung als auf dem Gegenbilde. Die von der Rechten nahende kann wohl keine andere sein als Artemis, welche hier mehr das Local bezeichnet als dafs sie an der Handlung Antheil nimmt. Eine zarte Jungfräulichkeit ist in der Gestalt ausgedrückt und sie hat darin unverkennbare Aehnlichkeit mit der auf Taf. III, 3 abgebildeten, züchtig verhüllten weiblichen Figur, welche auch mit einer gewissen Aengstlichkeit nahend aufgefafst ist. Zur Linken steht Athena, durch Helm mit Helmbügel genügend gekennzeichnet; auch sie ist hier weit weniger bewegt als auf dem andern Giebel; auch sie kommt langsam heran geschritten, und ihre ungemein ausdrucksvolle Haltung, der nach

[1]) Athenäus 198 f. Hom. Hymn. Cerer. 17. R. Förster, Raub der Persephone S. 268.

[2]) Paus. III 19 (ὁ ἕτερος οὐκ ἔχων πω γένεια). Ebenso sind die als zwei Brüder gedachten Dämonen, welche auf dem die Grablegung darstellenden Lekythen den Todten am Kopf- und am Fufsende halten, als bärtig und unbärtig unterschieden. Dumont, Vases peints de la Grèce propre p. 11. Vgl. Colignon, Vases peints d'Athènes n. 630. 631.

rechts gesenkte Kopf mit der gehobenen Hand bezeichnet sie als eine im lebhaften Nachdenken, wie im Selbstgespräche begriffene. Sie scheint die Folgen der gewaltsamen Entführung zu überdenken, die Athen und Sparta mit einander in Fehde verwickeln sollte, die aber nicht in gleicher Weise, wie der Koraraub, die Götterwelt in Aufregung versetzt. Die eigentlich Aufgeregten und zunächst Betheiligten stehen hier an zweiter Stelle; es sind die auf den lauten Hülferuf der Helena herbeieilenden Brüder, welche in beinahe identischen Stellungen ihre Entrüstung zu erkennen geben und ihren Entschlufs, die Gewaltthat nicht ungestraft hingehen zu lassen. Der bärtige Dioskur, von links herbeieilend, mit der von der Schulter flatternden Chlamys, hat mit rechts gewandtem Gesicht den Arm hoch über den Kopf erhoben, als wollte er das Volk zur Hülfsleistung aufbieten; der von der anderen Seite kommende hält den Kopf nach vorn und hat den rechten Arm vorgestreckt, während über dem linken der Mantel herabhängt. Es ist eine Art Fechterstellung und darum dürfen wir in dem unbärtigen der Brüder den *πὺξ ἀγαθὸς* Πολυδεύκης erkennen, nach dem die Stellung der Faustkämpfer Πολυδεύκειος *νόμος* in der olympischen Inschrift genannt wird [1]). Ja, die beiden Figuren stellen uns den typischen Unterschied, welcher zwischen dem *δρομικός* und dem *πυκτικός* von den alten Bildhauern gemacht wurde, in merkwürdiger Genauigkeit vor Augen [2]).

Die freiere Behandlung des zweiten Giebelfeldes zeigt sich darin, dafs nach der rechten Seite keine gleichmäfsige Abnahme der Figuren stattfindet, sondern hinter Polydeukes eine Gruppe von Mädchen steht, welche ohne Zweifel an dieser Stelle ihren Platz hatte, aber aus zwei gleich hohen Figuren besteht, die auch den Dioskuren nur wenig an Gröfse nachstehen. Es ist eine der anmuthigsten Gruppen antiker Plastik. Es sind zwei Mädchen, die mit Helena an den Festtänzen Theil genommen haben und nun der Entführung derselben nachschauen. Auch bei ihnen ist eine weit gröfsere Ruhe und Gelassenheit als bei den Gespielinnen der

---

[1]) Il. 3, 237. Archäol. Zeitung 1878 S. 84.

[2]) Plut., Tib. Gracchus 2: *ἡ τῶν πλαττομένων καὶ γραφομένων Διοσκούρων ὁμοιότης ἔχει τινὰ τοῦ πυκτικοῦ πρὸς τὸν δρομικὸν ἐπὶ τῆς παλαίστρας διαφοράν.*

Kora. Die eine weist auf die Mittelscene hin, die andere, mit herabgesunkenem Obergewande, schmiegt sich vertraulich der vorstehenden an, neugierig vorgebeugt und lebhaft nach rechts gewandt, aber zugleich scheu und ängstlich hinter der Freundin sich bergend. Endlich ist von den Figuren der linken Seite noch die liegende Nymphe erhalten, welche, ohne Antheil an der Handlung, nur den Ort derselben bezeichnet. Ich wüfste für dieselbe keinen passenderen Namen als Pitane. Denn der Name dieser Quellnymphe, der Tochter des Eurotas, bezeichnete zugleich einen der Urgaue von Sparta, welcher in der Eurotasniederung mit Limnai zusammenstiefs, wo die Limnaten mit den umwohnenden Gaugenossen der Artemis Orthia die Feste feierten, auf welchen der Raub der Helena erfolgte [1]).

Die besprochenen Giebelgruppen geben uns einen neuen Beweis für den feinen Kunstsinn der Tanagräer und die würdige Art, in welcher sie ihre Familiengräber auszustatten wufsten. Es ist ein seltenes Glück, dafs die den beiden Giebeln angehörigen Terracotten so wohl erhalten gefunden und in solcher Vollständigkeit zusammen gehalten sind. Auf Tafel IV habe ich eine Reihe von Terracotten des gleichen Fundorts in natürlicher Gröfse abbilden lassen, welche nicht zu Gruppen vereinigt werden können, aber für die Technik der zur Verkleidung von Wandflächen dienenden Thonplastik wichtig sind und den voranstehenden Betrachtungen sich erläuternd anschliefsen.

Zuerst eine weibliche Gewandfigur, bis auf die Füfse bekleidet, mit zurückwallendem Mantel, eine dramatisch bewegte Figur mit lebhafter Gesticulation beider Arme nach links, während der mit einem Diadem geschmückte Kopf in voller Breite dem Zuschauer zugekehrt ist; es ist eine wie aus einem Bühnenspiel herausgenommene Figur, in grofsem Stil be-

[1]) Plut., Theseus 31: χορεύουσα ἐν ἱερῷ Ἀρτέμιδος Ὀρθίας. Hygin. 70: de fano Dianae sacrificantem rapuerunt. Peloponnesos II, 234. 237. 315.

handelt. Noch wichtiger ist die zweite Figur, ein leierspielender Apollo mit hohem Blattkranze, in langem Doppelgewande des pythischen Siegers, den linken Fufs vorsetzend, den rechten langsam nachziehend. Es ist ein feierliches Wandeln, das mit dem Rhythmus des Citherspiels in harmonischem Einklang steht. Das Gesicht ist auch hier, während der Gott nach rechts schreitet, halb nach vorn gewendet. Die Gestalt entspricht in allen Hauptzügen der vaticanischen Statue, in welcher wir ein Meisterwerk des Skopas nachgebildet sehen, nur ist bei ihm der Kopf pathetischer bewegt und ragt stolzer empor. Dagegen hat die kleine Terracotta den Vorzug, dafs die Arme wie die Cither wohl erhalten sind, und Niemand wird verkennen, wie vollkommen sich hier das Instrument an die Gestalt des Gottes anschliefst. Die Aermel reichen deutlich bis auf die Handwurzel. Einen Gürtel sieht man nicht, doch zieht sich eine Reihe kleiner Falten um die Mitte des Leibes. Alle Gewandfalten sind in beiden Figuren auf das Sorgfältigste behandelt. Ebenso bei Fig. 3, auf welche wegen ihrer Aehnlichkeit mit der von uns so genannten Artemis Orthia schon hingewiesen worden ist. In beiden Figuren finde ich einen gleichen Ausdruck jungfräulicher Befangenheit und schüchterner Zurückhaltung. Hier ist das Obergewand als ein feines Gewebe behandelt. Beide Hände sind in dasselbe eingewickelt und man kann von der linken Hand alle Finger deutlich unterscheiden.

Endlich mögen die Figuren 4 und 5 dazu dienen, Proben von Miniaturplastik in Terracotta zu geben. Es sind Figuren desselben Fundorts, ebenfalls in natürlicher Gröfse. Sie zeigen, bis zu welchem Mafsstabe hinunter die sauberste Durchführung alles Einzelnen (die *mira caelatura* des Plinius) erstrebt und dabei doch eine gewisse Würde der Darstellung erhalten wurde; das kann die nach rechts vorstürmende Athena (Fig. 4) beweisen und die feierlich schreitende matronale Figur in schwerer Gewandung, welche in der That nach dem Ausdruck des Statius eine *fines inclusa per artos maiestas* zeigt [1]).

Diese Figuren sind mit den Giebelfiguren zusammen gefunden und waren sämmtlich zum Anheften an Wandflächen bestimmt. Aufserdem

[1]) Statius Silv. IV, 6, 35.

gehörte dazu eine Reihe von Greifen, an deren Flügeln die bunten Farben zum Theil vortrefflich erhalten sind. Sie ragten mit der Vorderseite aus der Wand hervor und dienten vielleicht zur Ausstattung desselben Sarkophags, welchem der pythische Apollo angehört hat. Besonders merkwürdig ist eine männliche Figur in flachem Relief, bis auf den Kopf und den rechten Unterarm wohl erhalten; der linke Arm ist nach links ausgestreckt, und auch der Kopf war nach dieser Seite gewendet. Die ganze Figur (0,115 hoch, von der rechten Schulter bis zum Ende des linken Arms 0,075 breit) ist von der Rückseite dargestellt. Die Füfse, mit Jagdstiefeln bekleidet, sind frei gearbeitet und beide mit den Spitzen nach innen gewendet. Der Chiton ist von der rechten Schulter herabgesunken; um die Hüften ist ein Mantel gelegt. Diese Figur haben wir uns also auch als Glied einer gröfseren, zur Wandverkleidung bestimmten, friesartigen Reliefcomposition zu denken, in welcher er, nach rechts gehend, mit links stehenden Personen, nach denen er umblickt, sich unterhält. Rückenfiguren in Terracotta, zu tektonischen Zwecken verwendet, kommen als Einzelfiguren auch auf Stirnziegeln vor, wie z. B. der Eros bei Campana, T. CV.

Verzeichnifs der Tafeln.

I. Vordere Giebelgruppe eines Holzsarkophags von Tanagra (Antiquarium des Königl. Museums in Berlin).

II. Hintere Giebelgruppe desselben Sarkophags. Beide in Lichtdruck, um ein Drittel verkleinert. Aufgenommen von Hrn. A. Frisch.

III. 1 und 2. Die mittleren Pferde des Viergespannes des vorderen Giebels vom Rücken und von der Seite (S. 29). 3. 4. 5. Die erhaltenen Köpfe des Viergespanns der anderen Giebelgruppe (S. 46). In natürlicher Gröfse gezeichnet von Hrn. Schellbach, lithographirt von Hrn. C. L. Becker.

IV. Terracottafiguren desselben Fundorts. 1. Weibliche Gewandfigur. 2. Pythischer Apollo. 3*a*. Schreitende Frau im Gewande (S. 46, 49). 3*b*. zeigt die Behandlung der Rückseite. 4. Athena. 5. Gewandfigur. Alle fünf in natürlicher Gröfse gezeichnet von Hrn. Schellbach, lithographirt von C. L. Becker.

Die auf Tafel I — IV abgebildeten Figuren sind in vielfach gebrochenem Zustande gefunden und erst zurecht gemacht worden, bevor sie in den Besitz des Museums übergingen. Zum Glück ist aber bei diesen hohlen Reliefiguren die Prüfung des Aechten und Unächten sehr erleichtert und eine gewissenhafte Untersuchung hat den Beweis geliefert, dafs nicht nur die Pferde auf Taf. III, sondern auch die menschlichen Figuren in ungewöhnlichem Grade gut erhalten sind. Mit Ausnahme des 'Theseuskopfes' auf Taf. II, auf dessen Unzuverlässigkeit mich Treu aufmerksam gemacht hat (er sieht aus wie eine kleinere Wiederholung des Athenakopfes auf derselben Tafel), können, wie ich glaube, alle Köpfe als zugehörig angesehen werden. Dasselbe gilt von den ausgestreckten Armen. Wesentlich ergänzt scheint nur der linke Arm von Figur 1 auf Taf. IV; ergänzt ist auch zum Theil der rechte Arm des auf der rechten Seite stehenden Dioskuren und die unteren Arme der sogenannten Demeter auf Taf. I. Die Ränder der Gewänder, die Fufsspitzen, die Zipfel der flatternden Chlamys beim 'Kastor' sind vorsichtig ergänzt worden, aber wesentliche Interpolationen der Originale haben nachweislich nicht stattgefunden. Auch die farbige Oberfläche der Statuetten ist im Grofsen und Ganzen zweifellos antik. Endlich ist noch zu bemerken, dafs sich bei einzelnen Figuren an hervorragenden Theilen der Innenseite Löcher zur Befestigung an der Rückwand gefunden haben; so namentlich bei der Frau hinter Athena auf Taf. I.

V. Terracottareliefs zur Wandverzierung bestimmt, aus Unteritalien. 1 und 2. Figuren aus einem Nereidenzug (S. 28) nach den Originalen im Kgl. Museum. 3. Trauernde Figur unbekannten Fundorts, die mir Herr Lieutenant Hoyer zur Abzeichnung verstattet hat. Die Figur war mit weifsem Kreidegrund überzogen; der linke Arm ist ergänzt. Die Figuren dieser Tafel sind sämmtlich um ein Drittel verkleinert.

Die Formen der Ethik.

Von

Hrn. HARMS.

[Gelesen in der Akademie der Wissenschaften am 3. Mai 1877 und 29. Juli 1878.]

Durch die Geschichte der Philosophie sind fünf Formen der Ethik überliefert, die griechische, die indische und die mittelalterliche Ethik, sowie die Ethik des Naturalismus in der neueren Philosophie vor Kant und die Ethik der geschichtlichen Weltansicht in der deutschen Philosophie seit Kant. Diese fünf Formen bezeichnen zugleich die Perioden in der Geschichte der Ethik, deren jede eine eigenthümliche Auffassung von dem sittlichen Leben enthält.

I.

Die griechische Ethik.

Innerhalb der griechischen Ethik giebt es untergeordnete Richtungen wie die der Stoiker und der Epikureer, wie die Richtungen von Platon und Aristoteles. Nach dem Gegensatze zwischen den Stoikern und den Epikureern in der Auffassung von dem Zwecke des Lebens, ob er in dem Genusse oder in der Thätigkeit besteht, wird meistens die Differenz in der ethischen Auffassung bestimmt, indem man meint, dafs entweder die eine oder die andere als maafsgebend für das Ganze gelte.

Indefs schon innerhalb der griechischen Ethik ist dieser Gegensatz ein untergeordneter in Beziehung auf Platon und Aristoteles, die beide mit den Stoikern und den Epikureern im Gegensatze sich befinden,

da sie ein maafsgebendes Ethos anerkennen nicht blofs für das persönliche Leben der Einzelnen, sondern auch für das öffentliche Leben im Staate, während die Stoiker und die Epikureer dasselbe einschränken auf das persönliche Leben der Einzelnen, denn Jeder ist für sich ein Zweck, weshalb auch beide Richtungen, nicht blofs die der Epikureer, sondern ebenso die der Stoiker zum Individualismus und Egoismus tendiren. Der Staat bedarf wohl des Weisen, sagen die Stoiker, aber der Weise bedarf nicht des Staates, er ist sich selbst genug, ihr Kosmopolitismus ist nur eine Art des Egoismus, der die Gemeinschaft nur für die Zwecke des Einzelnen sucht.

In diesem Gegensatze zwischen Platon und Aristoteles einerseits und den Stoikern wie den Epikureern andererseits tritt die höhere Frage hervor, ob in dem isolirten Leben der Einzelnen oder in ihrer Gemeinschaft das thätige oder das geniefsende Leben seine wahre Bestimmung habe. Für den Einzelnen mag die Frage entstehen ob er Thätigkeit oder Genufs sucht, für das Ganze wird sie zugleich von untergeordneter Bedeutung, wie denn auch Platon, vor Allen aber Aristoteles von vornherein beides mit einander verbindet, indem Aristoteles den Werth des Genusses nach der Thätigkeit bestimmt, deren Abschlufs und Vollendung sie ist.

Aber nicht nur der Gegensatz in den Auffassungen der Stoiker und der Epikureer, sondern auch der Gegensatz zwischen diesen, dem Platon und Aristoteles ist ein untergeordneter innerhalb der griechischen Ethik, wenn sie, wie wir glauben, einen bestimmten Charakter hat im Gegensatz zu den vier anderen Formen, welche wir angegeben haben, und nicht in unbestimmter Allgemeinheit mit Verwischung ihres besonderen Charakterzuges als die universelle Ethik und als die Norm zur Beurtheilung aller übrigen Formen, welche in der Geschichte hervortreten, selbst in sehr ungeschichtlicher Weise aufgefafst wird.

Von noch mehr untergeordneter Bedeutung erscheint der Gegensatz zwischen dem Aristippos und den Epikureern, wenn gleich innerhalb dieser Richtung die Frage, ob Aristippos oder die Epikureer sie in wahrer und reiner Gestalt repräsentiren, doch von nicht geringem Interesse ist. Geniefse den Augenblick und das Gegenwärtige, was du hast, dieser Rathschlag des Aristippos hat doch den Vorzug vor dem Haschen

und dem Streben nach dem Genufs durch die Dauer des persönlichen Lebens der Epikureer, da dieser Genufs nur eine Summe ist aus der Addition von allen Leiden und Schmerzen, Freuden und Genüssen im Laufe des Lebens, wovon Niemand weifs, ob das Facit eine positive oder eine negative Gröfse ist, weshalb auch die Epikureer sich genöthigt sehen, den Genufs nur negativ als Schmerzlosigkeit, als Abwesenheit von aller Unlust zu bestimmen, und in beständiger Furcht leben gegen die Störungen und Beunruhigungen, welche das Leben treffen, das den Genufs durch die Dauer des persönlichen Lebens sucht; während Aristippos muthig dem Leben entgegentritt, da nicht das Haschen nach der Lust, sondern der Genufs des Augenblicks die Bestimmung des Lebens sei, und in der That sich nichts anderes als das Gegenwärtige, was man hat, geniefsen läfst. Nur Aristippos erscheint consequent, wenn er ohne Klügeln und Berechnung den gegenwärtigen Genufs als das Ziel des Lebens ansieht.

Auch innerhalb der stoischen Moral kann man fragen, ob denn die Thätigkeit durch die Dauer des persönlichen Lebens oder ob nicht vielmehr die Thätigkeit jedes Augenblicks, die Erfüllung der gegenwärtigen Pflicht, die Bestimmung des Lebens ist, da eine Thätigkeit durch die Dauer des persönlichen Lebens sich garnicht vollziehen läfst und nichts anderes nachbleibt, wenn man einmal den Menschen isolirt und ihn lostrennt von der Gemeinschaft der Familie und des Hauses, des Staates und der Kirche, als die Vollziehung jeder einzelnen That, während die Vielgeschäftigkeit durch die Dauer des persönlichen Lebens, welches seine wahre Bestimmung nicht in der Theilnahme an der Gemeinschaft findet, nur als eine Selbstpeinigung und Quälerei des Ichs erscheint, das um nichts und wider nichts die lange Zeit in der Dauer des persönlichen Lebens mit der Vielgeschäftigkeit seiner Thätigkeit erfüllt, aus der Befürchtung, es könnte aus der Ruhe ein störender Genufs in der unterbrochenen Thätigkeit eintreten. Der Egoismus oder der Individualismus in der Ethik, sei sie epikureisch oder stoisch, hat immer den Charakter der Beunruhigung, der Sorge und der Befürchtung einer Störung entweder in der Thätigkeit oder in dem Genufs durch die Dauer des persönlichen Lebens, während dies nicht der Fall ist, sobald der Genufs des Augenblicks, die augenblickliche That als die Bestimmung des Lebens sachgemäfs aufgefafst wird, da man nur einzelne Thätigkeiten in jedem Momente der Zeit voll-

ziehen, nur das Gegenwärtige, was man hat, genieſsen kann. Es giebt weder eine Thätigkeit noch einen Genuſs durch die Dauer des persönlichen Lebens, und die Ethik, welche darin die wahre Bestimmung des Lebens sieht, hat daher immer einen negativen und keinen positiven Charakter, sie sucht nur Ruhe, Befreiung von aller Unlust und allen Schmerzen, Befreiung von allen Hindernissen, welche die Vielgeschäftigkeit stören könnte.

Daher ist unstreitig der platonische und der aristotelische Standpunkt der höhere in der Auffassung von dem Begriffe der Ethik, daſs sie die Ethik nicht auffassen als eine Wissenschaft von dem persönlichen Leben der einzelnen Menschen, sondern als eine Wissenschaft von dem Leben der Menschen, wie es stattfindet in ihrer Gemeinschaft im Staate und in der Familie. Bis auf die Gegenwart herrscht das Vorurtheil, welches von den Epikureern und den Stoikern herstammt, die Ethik sei eine Wissenschaft von dem persönlichen Leben der einzelnen Menschen in ihrer Isolirung, weshalb die Ethik in dieser Form auch niemals zu einer anderen Gestalt als zu einer Beispielsammlung von allerlei neugierigen Streitfragen hat gelangen können; da sie das persönliche Leben der Einzelnen, welches bei Jedem in eigenthümlicher Weise sich gestaltet, nicht abhandeln kann und das, was sie darstellt, nur ein sehr unbestimmtes und farbloses Bild des persönlichen Lebens enthält, sie adäquat nur in Biographieen sich darstellen lassen, deren Abhandlung doch wieder aufserhalb des Gesichtskreises der Philosophie liegen. Diese individualistische Ethik der Epikureer und der Stoiker befinden sich in einer haltungslosen Mitte zwischen der universellen Ethik von Platon und Aristoteles, welche das persönliche Leben der Einzelnen nach seiner Stellung in den Kreisen der Gemeinschaft auffafst und der Ethik, welche jede einzelne That für sich und den Genuſs des Augenblicks als das höchste Gut betrachtet, da, wenn man auch solche Momente wohl isolirt für sich auffassen und bestimmen kann, weil sie in der That ein empirisch Gegebenes sind, dies doch nicht in gleicher Weise bei dem persönlichen Leben der Einzelnen, wenn man sie isolirt und alle nur als gleiche Exemplare der Gattung behandelt, möglich ist, weil jedes einzelne Leben nur eine kurze Spanne ist in dem Allgemeinen, in dessen Zusammenhang es auch allein seinen Begriff finden kann, und weil kein Mensch, aufser in seiner Phantasie, für

sich existirt, sondern Kreisen der Gemeinschaft angehört, worin erst der Werth jeder einzelnen Person nach ihrer Stellung in dem Ganzen sich beurtheilen läfst.

Erst innerhalb der Entwickelung der deutschen Philosophie seit Kant hat man diese Form der individualistischen Ethik aufgegeben und ist durch die Vermittelung von Fichte wieder zurückgekehrt zur Behandlung dieser Wissenschaft von Platon und Aristoteles, wie es der Fall ist nicht nur in Schleiermacher's Sittenlehre, sondern auch in Hegel's Philosophie des Geistes und Herbart's praktischer Philosophie, drei Werke der deutschen Philosophie, die so verschieden sie auch untereinander sein und zu wie verschiedenen Beurtheilungen sie auch Veranlassungen geben mögen, doch in dem einen Punkte miteinander übereinstimmen, dafs sie das geistige und sittliche Leben in allen seinen verschiedenen Gestalten mit einander zu einem Ganzen zusammenfassen, worin erst das persönliche Leben des Einzelnen seine wahre Stellung und Werthschätzung findet. Es sind drei Werke der deutschen Philosophie seit Kant, wie sie sich in den vorhergehenden Perioden ihrer Entwickelung nicht finden, worin die Behandlungsweise der Epikureer und der Stoiker maafsgebend war, während diese Schriften zur ursprünglichen Behandlung dieses dritten Theiles der Philosophie, wie er bei Platon und Aristoteles sich findet, in formaler Beziehung zurückgekehrt sind, da sie inhaltlich den Standpunkt der griechischen Ethik, welche nur eine Form derselben darstellt, überschreiten.

Je mannigfaltiger aber diese untergeordneten Richtungen innerhalb einer Form der Ethik sind, um so schwieriger ist es, ihren Charakter im Allgemeinen zu bestimmen und doch ist es, wie wir glauben, keine Frage, dafs durch diese unterschiedenen Richtungen ein und derselbe Charakter griechischer Auffassung von dem Leben und Handeln der Menschen hindurchgeht, der nicht der universelle, für alle Zeit normirende, sondern doch nur ein bestimmter diese eine Form determinirender ist. Er wird freilich nicht als solcher, sondern nur in unbestimmter Allgemeinheit hervortreten, wenn wir nur diese eine Form kennen, woraus eine Ueberschätzung der griechischen Philosophie und Ethik entspringt. Wir vermögen dies nur zu bestimmen, wenn wir diese eine griechische Form in Beziehung und im Gegensatze zu den übrigen auffassen. Aber ausgehen

müssen wir doch von der griechischen Form als der uns bekanntesten, um mit ihr im Vergleich die übrigen Formen zu bestimmen, wodurch zugleich noch mehr das Wesen der griechischen Auffassung hervortritt.

Der Gründer der Ethik in der griechischen Philosophie ist Sokrates. Mit ihm beginnt eine neue Zeit, eine zweite Periode in der Geschichte der griechischen Philosophie, welche wir die der sokratischen Schule nennen. Alle sind Sokratiker, nicht blofs seine unmittelbaren und einseitigen Anhänger, wie die Cyniker und Cyrenaiker, sondern ebenso Platon und Aristoteles, die Stoiker und die Epikureer, die neueren Akademiker und die älteren Skeptiker, da sie, durch den Sokrates bestimmt, eine ethische Tendenz in allem Denken verfolgen. In der sokratischen Denkweise wird daher der unterscheidende Charakter der griechischen Ethik bestehen, der alle früher genannten Richtungen, die in ihr hervortreten, untergeordnet sind. Die sokratische Denkweise ist griechisch und ist der unterscheidende Charakter der griechischen Ethik im Gegensatz mit der indischen, der mittelalterlichen und der Ethik in der neueren Philosophie.

Sokrates gründete die Ethik im Gegensatz zu den Sophisten, welche an der Wahrheit der Erkenntnifs verzweifelten und die Philosophie daher in die Kunst auflösten, Jedermann zu jeglicher Ansicht zu persuadiren. Im Gegensatze mit der Verzweiflung an aller Wahrheit der Erkenntnifs und der Verwerfung aller gegenständlichen Wahrheit des Denkens durch die Sophisten, behauptet Sokrates, dafs es ein wahres gegenständliches Wissen gebe. Die sittliche Erkenntnifs ist wahr, sie unterliegt nicht dem Zweifel und der sophistischen Verzweiflung. Die Grundlegung der Ethik ist zugleich die Begründung der Wahrheit des Wissens. Seine sittliche Bestimmung und was der Mensch in dieser Welt zu thun hat, erkennt er zuverlässig und gewifs, mit Ausschlufs aller skeptischen Sophisterei. Die Ethik begründet die Wahrheit der Erkenntnifs und wird dadurch das Fundament des Ganzen. Ob die Ethik sich in Polemik stellt mit der Physik und alle Naturerkenntnifs als unzuverlässig bestreitet, oder ob sie ein Theil des Ganzen ist neben der Physik und der Dialektik, oder ob alle Philosophie nur Ethik ist, und Physik und Logik nur Mittel für diesen Zweck sind, sind Differenzen, welche innerhalb der sokratischen Denkweise hervortreten, die sie aber selber nicht aufheben, denn sie hat

ihre Begründung im Gegensatze mit der Sophistik, indem sie ein wahres Wissen wenigstens von der Bestimmung und dem Handeln der Menschen annimmt. Schon in dieser Begründung liegt, wie wir sehen werden, ein Charakterzug der griechischen Ethik. Es liegt hierin ihr Ausgangspunkt.

Ein zweiter Punkt betrifft die Frage, was das Gute, das Sittliche selber ist. Sokrates findet es in der vernünftigen Einsicht. Denn Niemand sei freiwillig böse und schlecht, sondern aus Unwissenheit. Aller Frevel entspringt aus Unverstand. Niemand will das Böse, sondern Alle wollen das Gute. Wer das Richtige erkannt hat, thut es, weil er es erkannt hat und wer schlecht handelt, thut es, weil er das Rechte nicht erkannt hat. Der Unwissende kann das Gute und Rechte nicht thun, er würde es nur verfehlen. Wer fehlt, dem fehlt es an Einsicht. Selbst der welcher wissend Unrecht thut, ist besser, als wer es unwissend thut, da er sein Wissen ändern könne. Das wahre Leben und das rechte Handeln ist die Folge der vorhergehenden richtigen Erkenntnifs. Die Erkenntnifs, das Wissen selber ist das Höchste, wovon alles andere nur eine nothwendige Folge ist. Die Moralität ist abhängig von der Intellectualität, die Praxis von der Theorie, das Handeln vom Erkennen, der Wille vom Verstande. Dieser Determinismus ist das Wesen der griechischen Ethik. Es liegt darin Zweierlei. Zuerst das Höchste, wovon alles Uebrige abhängt, ist die Erkenntnifs, das Wissen selbst, die vernünftige Einsicht, und zweitens, alles Handeln, Leben, Wollen geht mit Nothwendigkeit aus der Erkenntnifs hervor, so dafs das Wissen also kein blofses Schauen im Geiste ist, sondern selbst und durch sich selber, That und Leben begründend. Der Geist ist seinem Wesen nach der erkennend handelnde.

Für uns kommen die untergeordneten Modificationen, welche bei dem Aristoteles hervortreten, indem er als Ergänzung zum Wissen noch Uebung hinzufordert, dianoëtische und ethische Tugenden unterscheidet, und die bei den Cyrenaikern und den Epikureern sich finden, indem sie die vernünftige Einsicht nur als Mittel zur Erreichung des Genusses fordern, nicht in Betracht, denn es gilt doch bei dem Aristoteles das theoretische Leben für das höchste und glückseligste, wenn auch nicht alle Menschen dazu gelangen können und Keiner es anders als bruchstückweise führen kann, und ohne die vernünftige Einsicht auch kein geniefsendes

Leben als ein wahres und sittliches von Aristippos und den Epikureern angesehen wird. Sie alle sind Sokratiker und huldigen der sokratischen oder griechischen Denkweise, dafs das wahre Leben und rechte Handeln aus der vernünftigen Einsicht mit Nothwendigkeit entspringt und wo diese fehlt, auch das wahre Leben und das richtige Handeln nicht vorhanden ist. Dies ist der Charakterzug der griechischen Ethik im Unterschiede von den vier übrigen Formen, welche wir angegeben haben, womit wir nun zuerst die indische Ethik vergleichen werden.

II.

Die indische Ethik.

Die indische Ethik hat eine andere Grundlage als die griechische, welche in Polemik mit der Sophistik, um die Wahrheit der Erkenntnifs zu begründen, sich gebildet hat. Die indische Ethik geht von der Thatsache aus, dafs alles Leben ein Uebel ist, voll von Pein und Schmerzen, und sucht in der Wissenschaft das Mittel, wodurch die Seele sich befreien kann von der Gewalt der Schmerzen, welche sie in ihrem Leben erleidet. Nur durch die Wissenschaft, die Selbsterkenntnifs kann die Seele sich befreien von der Gewalt der Schmerzen.

Diese Selbsterkenntnifs besteht in der Erkenntnifs, dafs die Seele für sich nichts thut, nichts hervorbringt, sondern nur schauet, und dafs Alles, was ist, hervorgebracht wird von der Materie, der körperlichen Natur. Alles was in der Welt geschieht, bringt die Natur hervor, die Seele ist nur Zuschauer des Geschehens. Durch diese Erkenntnifs kommt sie zur Beruhigung über die Schmerzen, welche sie in ihrem Leben erleidet. Denn wenn die Seele erkennt, dafs alle Erscheinungen der Natur nicht von ihr hervorgebracht werden und ihr daher fremd sind, so wird sie auch Allem völlig gleichgültig und ruhig zuschauen können. Sie erkennt sich als frei von allen Bewegungen der Natur und als ein für sich bestehendes Wesen. Diese Befreiung von den Leiden durch

die Erkenntnifs ist im Leben nur momentan erreichbar, völlig nur im Tode.

Alle Leiden, alle Qual und Pein des Lebens entsteht nur aus der Verbindung der Seele mit der Natur. Davon aber macht sich die Seele frei, indem sie erkennt, dafs sie nichts thut, sondern allem nur zuschaut und alles Geschehen dient der Seele nur dazu die Wissenschaft, die Erkenntnifs von sich selbst zu gewinnen. Alles in der Welt ist daher für die Seele nur ein Schein, der sie nicht berührt, da sie thatlos ist, und durch diese Erkenntnifs gewinnt sie die Beruhigung über alle Schmerzen des Lebens die sie zu erleiden scheint.

In zwei Punkten bildet diese Auffassung einen directen Gegensatz mit der griechischen Denkweise. Zuerst die Stellung von Geist und Materie wird völlig verändert. Nach griechischer Auffassung ist die Materie das leidende Princip, der erkennende Geist das allein handelnde Princip. Nach indischer Auffassung ist umgekehrt die Seele das leidende Princip, sie ist thatlos, sie ist zuschauend und bringt nichts hervor, während umgekehrt die Materie, die körperliche Natur das allein active hervorbringende Princip von allem Geschehen ist. Die nur schauende Seele ist lahm, die hervorbringende Materie blind. Dies ist die wesentlichste Differenz zwischen der griechischen und der indischen Auffassungsweise und sie zeigt, dafs alle übrigen Fragen der Ethik, ob Genufs oder Thätigkeit der Zweck des Lebens ist, ob Gemeinschaft oder Isolirung, untergeordnet sind der ersten und principiellen Frage nach der Stellung des Bewufstseins zum Leben und zum Handeln. Das Bewufstsein hat nach indischer Denkweise gar keine Macht und leitende Kraft über das Leben, es geschieht Alles ohne Zuthun der Seele, während nach griechischer Denkweise das Bewufstsein thatkräftig und leitend für das Leben, sogar in dem Grade ist, dafs alles Leben und Handeln mit Nothwendigkeit aus dem vorher Erkannten hervorgehen soll.

Der zweite Punkt der Differenz betrifft die Werthschätzung des Lebens als eines Mittels zur Erreichung seines Endzwecks. Der Grieche und der Inder denken anders über den Werth des Lebens, woraus der Pessimismus der einen und eine entgegengesetzte Denkweise der andern Philosophie entspringt. Ein werthloses Mittel ist das Leben für die Erreichung seines Zweckes nach der indischen Ethik, nur durch die Vernich-

tigung des Lebens, dessen Qual und Pein, dessen Schmerzen und Leiden, so lange es besteht, unaufhebbar sind, nur im Tode ist Ruhe, Aufhebung aller Leiden, Erlösung von allem Uebel. Das Leben ist kein Mittel für den Zweck des Lebens, der nur durch seine Aufhebung gewonnen werden kann. Alles Leben ist ein Uebel und kein Gut.

In dieser Auffassung des Lebens liegt der zweite Differenzpunkt der indischen mit der griechischen Ethik. Denn nach der griechischen Ethik, in wie verschiedene Richtungen sie sich auch spalten mag, ist das Leben kein Uebel, sondern ein Gut, es ist etwas Werthvolles und nichts Werthloses. Daher fordert die griechische Ethik in allen Formen nicht die Vernichtigung, sondern die Normirung des Lebens. Alles sittliche Leben ist ein mafsvolles Leben. Es ist nicht Qual und Pein, Leiden und Schmerzen an sich, sondern ein Wechsel von verschiedenen Zuständen, deren Ordnung durch Vernunft und Einsicht seine Güte bedingt. Lebensvoll und lebensfroh ist alle griechische Ethik, lebensüberdrüssig und leidvoll alle indische Ethik.

Beide Punkte der Differenz in der griechischen und indischen Ethik gehören zusammen und bedingen sich wechselseitig, das Urtheil über den Werth des Lebens und die Auffassung über das Wesen des Geistes. Werthlos ist das Leben für die Erreichung seines Zweckes, der Befreiung von allen Uebeln und Schmerzen, die mit ihm unvermeidlich verbunden sind, weil der Geist, die Seele nur ein Zuschauer des Geschehens ist, ihre Erkenntnifs und ihr Bewufstsein keine Macht über das Leben haben, das Leben nicht ordnen und gestalten können und der Geist nur ein schauender und kein handelnder Geist ist. Beides gehört zusammen, der an sich thatlose nur schauende Geist und das qualvolle Leben, welches nicht durch Ausbildung sondern nur durch Vernichtigung seinen Zweck, die Befreiung von allen Uebeln erreicht.

Und ebenso gehört zusammen in der griechischen Ethik die Auffassung von dem Wesen des Geistes und ihre Beurtheilung des Lebens. Das Leben ist kein Uebel und nicht werthlos, weil der Geist nicht blofs eine schauende Seele, sondern ein aus dem Bewufstsein, aus der Erkenntnifs und Einsicht handelnder ist. Weil das Bewufstsein nicht blofs theoretisch, sondern praktisch, eine leitende Macht ist, ist das Leben an sich kein Uebel, sondern wird es nur, wenn der Geist dasselbe nicht

normirt. Der Werth des Lebens wird durch die normirende Kraft des Geistes bestimmt.

In dieser Differenz zwischen der griechischen und der indischen Auffassungsweise liegt der erste principielle Gegensatz jeder Ethik, welche verschiedenen Richtungen in ihr auch aufserdem vorhanden sein mögen. Diese Differenz betrifft die Frage nach der Stellung und dem Wesen des Bewufstseins, ob es nur begleitend ist und stets hinterherkommt, oder ob es selbst der Anfang des Geschehens und Handels ist und daher eine leitende und normirende Macht darüber besitzt. Wenn alles Bewufstsein nur hinterherkommt, nachdem das Geschehen stattfindet oder nur begleitend ist, folgt mit Nothwendigkeit die indische Auffassungsweise, dafs alles Leben ein Uebel und ein werthloses Mittel für seinen Zweck ist, und dafs nur in der Vernichtigung des Lebens Befreiung vom Uebel möglich ist. Während die entgegengesetzte Auffassung über das Wesen des Geistes und die Stellung des Bewufstseins zur griechischen Denkweise führt, dafs erst aus der Normirung des Lebens sein Werth folgt. Der Gegensatz zwischen der griechischen und indischen Ethik bezeichnet daher die erste principielle Frage jeder ethischen Auffassungsweise, ob der Geist nur ein schauender und thatloser oder ob er zugleich ein durch sein Erkennen handelnder und freier Geist ist. Die Frage nach der Freiheit des Geistes und in welchem Umfange sie stattfindet, ist die principielle einer jeden Ethik.

III.

Die mittelalterliche Ethik.

Zu diesen beiden Formen tritt als eine dritte hinzu die mittelalterliche Auffassung von dem Werthe des Lebens und seiner Stellung zum Bewufstsein. Unter den Begriff der mittelalterlichen Ethik fassen wir hier zusammen die Ansichten der Scholastiker und der Patristiker, obgleich die letzteren der Zeit nach nicht zum Mittelalter gehören. In

ihren Auffassungsweisen ist aber eine Uebereinstimmung enthalten, weshalb wir sie unter einen Begriff stellen.

Wie in der griechischen, so giebt es auch in der mittelalterlichen Ethik verschiedene Richtungen. Wir sind auch nicht berechtigt eine dieser Richtungen auf Kosten der anderen als die mittelalterliche schlechthin zu bezeichnen. Durch eine solche willkürliche Auswahl gelangt man nur zu Entstellungen und zu einer falschen Beurtheilung. Soll das Allgemeine gefunden werden, so kann es nur aus der Beachtung der verschiedenen Richtungen, nicht aber durch das willkürliche Verfahren erworben werden, dafs man in der einen Richtung den Charakter des Ganzen erblickt, indem man die übrigen ignorirt. So wenig man sagen kann, dafs die stoische oder die epikureische Moral die griechische Ethik ist, ebensowenig ist dieses Verfahren gültig, wenn es in der Auffassung und Darstellung der mittelalterlichen Ethik angewandt wird.

Es kommt aber noch ein Zweites hinzu. Auch die mittelalterliche Ethik hat eine Geschichte, es ist eine Fortentwickelung in ihr enthalten, was man beachten mufs für ihre allgemeine Charakteristik. Einen so grofsen Einflufs auch Augustin gehabt hat, so kann man doch nicht seine Auffassungen und Lehren als die allgemein gültigen dieser Zeit ansehen. Seine Lehren sind nicht unbestritten geblieben, und haben selbst in der späteren Zeit eine Umgestaltung und Fortentwickelung erfahren. Die verschiedenen Richtungen in der Ethik dieser Zeit und ihre Fortentwickelung, Beides mufs in Betracht gezogen werden, um in der That das Allgemeine zu finden, warum wir die mittelalterliche Ethik eine Form nennen neben den übrigen.

Zuerst tritt eine Erweiterung der ethischen Weltbetrachtung, ein neuer Gedanke in dieser Zeit hervor. Vorhanden ist derselbe bereits bei den Patristikern, die Scholastiker haben ihn von dort empfangen und alsdann weiter entwickelt und fortgesetzt. Dies ist der Gedanke einer Philosophie der Geschichte, der zur griechischen und indischen Ethik hinzutritt.

Die Geschichte ist nicht die Geschichte der einzelnen Völker, sondern die Geschichte des Menschengeschlechts, eines allgemeinen Lebens, welches durch alle Völkergeschichte sich hindurchzieht und sie zu einem Ganzen verbindet. Alle gehören zu einer Einheit desselben Menschengeschlechts

und haben Theil an einem allgemeinen Leben. Darin aber ist ein Plan, ein allgemeiner Endzweck, der in diesem Leben und durch dasselbe erreicht werden soll. Die Geschichte wird aufgefafst als eine Erziehung des Menschengeschlechts durch göttliche Offenbarung. Das geschichtliche Leben ist selbst ein ethischer Procefs.

Innerhalb der indischen Ethik kann dieser Gedanke überall nicht hervortreten. Denn alles Leben ist nur ein Uebel, um so gröfser, je länger es dauert, um so mehr, je universeller es ist. Die indische Auffassung von dem Leben ist eine durch und durch ungeschichtliche, ein Charakter, den sie selbst in ihrer Erneuerung bei Arthur Schopenhauer behalten hat. Die Geschichte ist nur, sagt A. Schopenhauer, „ein ewiges Einerlei", „nur der lange und schwere, verworrene Traum der Menschheit". Denn alles Geschehen ist nur ein physischer Procefs, welchem das Bewufstsein zuschaut, und dessen Aufhebung und Vernichtigung der Zweck des Lebens ist. Die mittelalterliche Ethik hat eine andere Werthschätzung des geschichtlichen Lebens der Menschheit zu ihrer Voraussetzung. Das Leben in seiner Totalität ist ein werthvolles Mittel zur Verwirklichung seines Endzweckes in der Geschichte des Menschengeschlechts.

Der Gedanke gehört aber doch auch nicht an der griechischen Ethik. Auf der Höhe ihrer Entwickelung bei Platon und Aristoteles kennt sie allerdings ein doppeltes Subject, an welches die ethischen Forderungen sich richten, das persönliche Leben des Einzelnen und das Gemeinschaftsleben des Staates. Das wahre sittliche Leben ist nur in der Gemeinschaft des Staates, in welchem die Gerechtigkeit die normirende Idee des Ganzen ist, vorhanden, wodurch auch erst das persönliche Leben seine volle Werthschätzung empfängt.

Diese Auffassung erfährt aber in dieser Zeit eine Erweiterung, da das persönliche Leben der Einzelnen nicht nur aufgefafst wird als theilnehmend an dem Gemeinschaftsleben des Staates, sondern zugleich als participirend an dem gesammten geschichtlichen Leben der Menschheit. Was der Einzelne ist, das ist er zugleich in der gesammten Entwickelung des Menschengeschlechts, theilnehmend an den Gütern und Uebeln, dem Schicksal und den Leiden des geschichtlichen Lebens.

Hierin liegt die Basis der mittelalterlichen Ethik, denn ihre weitere Ausbildung ist nur eine weitere Determination von diesem Gedanken, worin verschiedene Richtungen und Abänderungen hervortreten.

Zunächst steht hiermit in Verbindung eine andere Auffassung von dem Gemeinschaftsleben der Menschen, welche von selbst zugleich das persönliche Leben der Einzelnen mitbetrifft. Denn nicht eine, sondern zwei Formen des Gemeinschaftslebens, woran Jeder Theil hat, werden nebeneinander, coordinirt oder auch subordinirt, anerkannt, der Staat und die Kirche, woraus wie wir sehen werden, eine doppelte Moral entsteht, für das weltliche Leben im Staate und das religiöse in der Kirche. Der Begriff des Staates wird dadurch zugleich eingeschränkt, da er nur eine Form des Gemeinschaftslebens neben der Kirche ist und nicht die universelle, Alles in sich begreifende Gemeinschaft. Den Frieden der Seele kann der Staat nicht hervorbringen, er schafft nur Gerechtigkeit im Gebiete des äufseren Handelns. Die Scheidung von Staat und Kirche, des politischen und des religiösen Lebens, tritt erst hier hervor, und findet sich nicht bei den alten Völkern und in ihrer Ethik. Es ist vielmehr vorhanden eine Vermischung des Politischen mit dem Religiösen als eine Scheidung und eine Ordnung zu zwei Formen des Gemeinschaftslebens und wie sich von selbst versteht, zugleich des persönlichen Lebens. Staat und Kirche sind die beiden grofsen Formen des geschichtlichen Lebens. Auf die zweifache Moral, welche daraus entsteht, werden wir sogleich zurückkommen.

Denn blofs in diesem Gegensatze bewegt sich das Leben nicht, es tritt noch ein zweiter Gesichtspunkt hinzu, der bestimmend ist für die mittelalterliche Auffassung. Das geschichtliche Leben ist nicht blofs ein normaler Procefs, der wie alles nothwendig Geschehende stets in der gleichen Weise erfolgt, sondern zugleich ein abnormaler Procefs, worin ein Grundzug dieser Ethik hervortritt.

Das Böse und nicht blofs wie nach indischer Auffassung das Uebel und der Schmerz, durchzieht alles Leben im Einzelnen und im Ganzen. Es gilt als Thatsache des persönlichen, des geschichtlichen, des Gemeinschaftslebens. Indefs als Thatsache nicht blofs für den Verstand, um es in seiner Möglichkeit zu begreifen, sondern als Thatsache für die Erfahrung und die Praxis des Lebens selber, welches demselben nicht unter-

liegen soll wie einer Krankheit und einem Uebel, sondern mit demselben im Kampfe stehen und zu seiner endlichen Ueberwindung gelangen soll. Das Heil der Seele soll trotzdem nicht verloren gehen, sondern erreicht werden in dem Leben und durch das Leben.

In dieser Auffassung findet sich aber eine ganz andere Werthschätzung des Lebens als in der indischen und der griechischen Ethik. Uebel, Schmerz, Qual, Pein liegt nach indischer Auffassung nothwendig im Leben, es kann ohne dies nicht stattfinden und wird, wie man annimmt, mit dem Begriff des Lebens nothwendig gesetzt. Sowie es ist, ist es ein Schmerz und ein Uebel.

Das Böse kann aber nicht so aufgefafst werden. Dies ist der Fortschritt in der mittelalterlichen Ethik. Das Böse ist nichts Physisches noch Metaphysisches, was mit dem Begriffe des Lebens nothwendig gesetzt ist, sondern etwas Moralisches, das irgendwie aus einer That entstanden ist. Es kann nicht davon gesprochen werden, aufserdem dafs ein normaler Procefs bereits realiter oder idealiter vorausgesetzt wird, wovon im Bösen eine Abweichung enthalten ist. Nichts kann böse sein, wenn nichts gut ist. Es mufs etwas an sich selber gut sein, wenn irgend etwas soll böse sein können. Diese Voraussetzung gilt allgemein als Bedingung des gesammten Lebens im Einzelnen wie in der Geschichte, für den Anfang, für den Fortgang, wie für das Ende des Processes. Es wird in Gott, dem Absoluten, vorausgesetzt als Princip der Entstehung, der Entwickelung und der Vollendung der Welt. Die Welt aus Gott entstanden ist gut in ihrem Vermögen und in ihrer Bestimmung, das Leben ist eine Mitte und ein Mittel, welches Anfang und Ende verbindet, und in seiner Mitte liegt die Abweichung von der Norm des Lebens, das Böse und die Sünde.

Das Leben wird darnach in einem zweifachen Gegensatze aufgefafst; nicht blofs in dem Gegensatze von Staat und Kirche, des Weltlichen oder des Politischen und des Religiösen, sondern zugleich in dem Gegensatze des Bösen mit dem Guten. Der erstere Gegensatz bestimmt für sich allein nicht, sondern nur in Verbindung mit dem zweiten die mittelalterliche Ethik. In der verschiedenen Auffassung und Ausbildung dieses doppelten Gegensatzes liegen die Differenzen dieser Ethik.

Es ist richtig, wenn man gesagt hat, dafs das Bewufstsein des Bösen als einer Thatsache ein unterscheidendes Merkmal dieser Ethik ist, wodurch ihre Begriffe und Auffassungen bestimmt werden. Denn dies Bewufstsein ist weder dem Grade noch der Art nach in der indischen und griechischen Ethik enthalten wie in der mittelalterlichen. Die indische Ethik verwandelt das Böse, das Moralische, in ein Physisches und Metaphysisches, in Uebel und Schmerzen, welche mit dem Begriffe des Lebens unzertrennlich verbunden und gesetzt sind. In der griechischen Ethik wird aber aus dem Moralischen zugleich etwas Aesthetisches, das Schöne ist zugleich das Gute, oder es verbindet und vergesellschaftet sich das eine mit dem andern in dem Grade, dafs das Moralische dadurch verdeckt und verhüllt wird. Denn die ganze Welt gilt als ein Kunstwerk, und das Kunstwerk wird nicht nach den Idealen des Willens sondern nach den Idealen der Phantasie beurtheilt. Die Ideale des Willens sind erreichbare Zwecke, die Ideale der Phantasie aber Wünsche, welche in der Wirklichkeit unerfüllt bleiben. Die Differenz des Moralischen mit dem Aesthetischen tritt nicht genügend hervor. Zugleich gilt das Moralische als abhängig von dem Intellectuellen, das Praktische von dem Theoretischen in dem Grade, dafs dasselbe ein Subordinirtes bleibt.

Man kann nicht läugnen, dafs von dieser griechischen Auffassung, worin keine scharfe Unterscheidung hervortritt zwischen dem Intellectuellen, dem Aesthetischen und dem Moralischen, selbst etwas verbleibt in der Philosophie der Patristiker wie der Scholastiker, denn sie bleibt in ihrem Bestreben, den Inhalt des christlichen Glaubens zur Wissenschaft zu verarbeiten, abhängig von der griechischen Philosophie, ihren Begriffen und Anschauungen, wozu sie keine freie Stellung gewinnt. Indefs die Tendenz ist ohne Zweifel vorhanden von dieser Auffassung loszukommen, und das Böse als ein Moralisches aufzufassen. Dies zeigt sich vor Allem darin, dafs das Böse nicht aus dem Irrthum, die Sünde nicht aus der Verblendung, sondern umgekehrt die Verblendung aus der Sünde abgeleitet wird. Es tritt eine ganz entgegengesetzte Auffassung hervor. Das wahre Leben entspringt nicht aus der richtigen Erkenntnifs, sondern die wahre Erkenntnifs entspringt aus richtigem Leben. Wie wir gewollt, gehandelt, gelebt haben, so werden wir erkennen. Die Erfahrung des eigenen Lebens und Handelns bedingt selbst die sittliche Erkenntnifs, das Intellec-

tuelle wird abhängig gesetzt von dem Moralischen, das Theoretische von dem Praktischen. Welche Ansicht die richtige ist, darüber wollen wir hier keine Entscheidung treffen. Uns kommt es nur darauf an, die Differenz in den Formen der Ethik hervorzuheben.

Hiermit steht es nun aber auch in Verbindung, dafs der Wille als ein Princip der Welt und des geistigen Lebens aufgefafst wird. Der Wille bekommt eine andere Stellung zum Leben und zum Bewufstsein, und das Problem der Freiheit des Willens tritt mehr in den Vordergrund der Untersuchungen. In dem Begriff des Willens liegt die Erklärung der sittlichen Welt. Der Wille und nicht der Verstand ist ihr Princip. Im Willen findet Augustin das wahre Sein und Wesen des Menschen, er ist die Causa von allen menschlichen Werken. Das Primat des Willens macht er geltend. Der Mensch ist nichts weiter als ein Wille. Gut ist, sagt Thomas von Aquino, was Alle wollen. Ein absoluter Wille ist nach Johannes Dun Scotus Grund der Entstehung der Welt. Daher wird auch der Wille Gottes die Norm des sittlichen Lebens, das nach seiner Uebereinstimmung damit beurtheilt wird. Die Beobachtung, der Gehorsam gegen das göttliche Gesetz gilt als Beweggrund des Handelns. Der göttliche Wille wird aber als ein permanenter Wille aufgefafst, der stets dasselbe will, als das ewige Gesetz, das allen Wesen eingeprägt ist und sie zur Handlung antreibt. Die Welt selber gilt als ein Werk und als eine Offenbarung von dem Willen Gottes, und erscheint daher im Ganzen als ein ethischer Procefs. Es ist Alles in der Welt mit ihrem Endzwecke in Uebereinstimmung geordnet.

Der göttliche Wille kann aber doppelt aufgefafst werden, als blofse Thatsache oder zugleich nach dem, was er will. Entweder die Form oder der Inhalt des Willens wird zur Norm des Handelns gemacht, die Macht oder die Ratio des Willens. Dem absoluten Willen müssen alle gehorchen, weil er kann was er will, oder dem absoluten Willen gehorchen wir, weil er der vernünftige Wille ist. Die Macht oder die Vernunft des Willens wird zum Bestimmungsgrund des Handelns. Beide Auffassungsweisen sind vorhanden, wir sind aber nicht berechtigt, nur die eine als die mittelalterliche anzugeben und die andere zu ignoriren. Daher finden sich sehr verschiedene Formen, wie der göttliche Wille als Norm des Handelns angesehen wird. Wo man nur den Willen als Thatsache, nach

seiner Macht auffafst, herrscht der Positivismus, wie bei Abälard, und die Ethik ist dann in allen Stücken gebunden an die blofse Verkündigung dieses Willens, weshalb sie in diesem Falle einem blofsen Empirismus verfällt und nicht mehr als philosophische Ethik möglich ist. Dies ist aber nicht der Fall, wenn der Wille nicht nach seiner blofsen Macht als Thatsache, sondern wenn er nach seinem Inhalt, nach dem was er will, als Norm des Handelns aufgefafst wird. Beide Auffassungen sind vorhanden von Anfang an durch die ganze Zeit hindurch. Tertullian und Augustin, Thomas von Aquino und Wilhelm Occam vertreten die verschiedenen Auffassungen.

Ueber den Zweck des Lebens giebt es aber gleichfalls verschiedene Ansichten in der mittelalterlichen Ethik. Die eine Auffassung ist vorhanden bei Hugo von St. Victor, Albertus Magnus und Thomas von Aquino, die andere bei Petrus Lombardus und Joh. Dun Scotus. Denn die Einen finden den Zweck des Lebens in der Contemplatio, in der Anschauung Gottes, in der Erkenntnifs der absoluten Wahrheit, wozu der Glaube und die Wissenschaft führen sollen, und die Anderen im seligen Genusse des Absoluten, der nicht auf dem Wege der Theorie sondern der Praxis erworben wird. In beiden Fällen liegt der Endzweck im Absoluten, in der Anschauung oder dem Genusse, indefs wird er nur einseitig auf die Seele bezogen, entweder auf das universelle Bewufstsein, auf den Gedanken, der zur Anschauung der Wahrheit werden soll, oder auf das eigenthümliche Bewufstsein des Gefühls, des seligen Genusses, indem das Heil der Seele für sich erstrebt wird, getrennt von dem allgemeinen Zwecke des menschlichen Lebens, worin der Grund liegt, dafs das handelnde Leben und seine Güter nicht die richtige Werthschätzung findet neben dem inneren Leben der Seele für sich.

Von diesen Differenzen in der Auffassung über das Princip im Willen Gottes, und des Endzweckes im Leben der Seele müssen wir aber hier absehen, und uns wieder zurückwenden zu dem doppelten Gegensatze des weltlichen Lebens im Staate und des religiösen in der Kirche einerseits, und des normalen Processes mit dem annormalen andererseits, worin, wie wir glauben, der eigentliche Charakter der mittelalterlichen Ethik liegt, warum wir sie als eine besondere Form auffassen. Hierin findet nun aber eine Fortentwicklung statt von Augustin an

durch das Mittelalter hindurch, indem die ursprüngliche Schroffheit in der Auffassung dieser Gegensätze nicht nur sich mildert, sondern auch die Glieder des Gegensatzes in einem gröfseren Zusammenhange aufgefafst werden.

Augustin hebt die Differenz zwischen den Gliedern der Gegensätze, zwischen dem weltlichen Leben im Staate und dem religiösen in der Kirche, zwischen dem Guten und dem Bösen, der Sünde und der Gnade in einem solchen Maafse hervor, dafs sie fast aufhören Glieder desselben Gegensatzes zu sein, und zu widersprechenden Gegentheilen werden, welche zusammenhangslos neben einander stehen, während die Glieder eines und desselben Gegensatzes zu ihrer Voraussetzung haben, dafs sie in einem Zusammenhang mit einander stehen, in einem Punkte identisch sind, aufserdem aber nicht Glieder desselben Gegensatzes würden sein können.

Es werden einander entgegengestellt die weltlichen und die theologischen Tugenden. Die weltlichen sind die vier Cardinaltugenden der griechischen oder der platonischen Ethik. Die theologischen Tugenden sind Glaube, Liebe, Hoffnung. Sie stehen ohne Vermittelung einander gegenüber. Die Tugenden der Heiden sind den theologischen Tugenden gegenüber nur glänzende Laster. Die Position ist auf der einen Seite, die Negation auf der andern.

Ebenso werden zwei Staaten unterschieden, der weltliche Staat und der himmlische Staat, das Reich Gottes oder die Kirche. Beide bilden einen äufsersten Gegensatz mit einander. Der weltliche Staat stammt nicht von Gott wie die Kirche, sondern aus dem Abfall von der göttlichen Ordnung, er stammt aus dem Brudermord, da Kain den Abel, Romulus den Remus erschlug. In ihm herrschen daher auch nur weltliche Gesinnungen, Bestrebungen und Einrichtungen, das Heil liegt nur in der Kirche.

Alles Weltliche gilt als Sünde und Abfall von Gott. Augustin bringt die Gegensätze auf ihre äufserste Spitze. Die Menschheit ist selbst gespalten in zwei Naturen, der sündige Wille hat die Einheit der menschlichen Natur zerrissen. Alles ist Sünde oder Gnade, wodurch die Freiheit des Willens selbst aufgehoben wird. Die Freiheit zum Guten ist göttliche Gnade. Den Menschen verbleibt nur die Freiheit zum Bösen,

aber diese Freiheit ist nur die Sclaverei der Sünde. Niemand hat mehr als Augustin die Freiheit des Willens in seinem Begriffe hervorgehoben, aber sie geht verloren in der Erkenntnifs des Wirklichen, der Thatsachen.

Bei Augustin wird also der eine Gegensatz zwischen dem Staate und der Kirche, dem Weltlichen und dem Religiösen zugleich dem anderen Gegensatze, des Guten mit dem Bösen, gleichgesetzt.

Diese Auffassung von Augustin hat aber doch Veränderungen in der scholastischen Philosophie gefunden, so bei Hugo von St. Victor, dem Augustin des Mittelalters, bei Petrus Lombardus, vor Allem aber bei Albertus Magnus, bei dem die mittelalterliche Ethik, wie wir glauben, zu ihrer höchsten Ausbildung gelangt ist, weshalb wir zugleich uns darauf beschränken, nur seine Auffassung zu verzeichnen.

Er unterscheidet zwei Arten des sittlichen Lebens, das Leben in den weltlichen Geschäften und in den frommen Betrachtungen, das praktische und das theoretische Leben. Das Leben in den weltlichen Geschäften führt zur Ausbildung der sittlichen Tugenden, wodurch die natürlichen Kräfte der Seele zu ihrer Vollendung gelangen. Das Leben in den weltlichen Geschäften, welches zur Ausbildung der sittlichen Tugenden führte, hat hier daher einen andern Werth als bei Augustin, der darin kein wahres Gut findet. Dies sind die vier Cardinaltugenden des Platon, welche durch Gewöhnung und natürliche Erkenntnifs erworben werden. Dies Leben ruht auf dem Gesetze der Individuation, welches im Kreise der Natur herrscht. Jedes Individuum ist etwas Besonderes und Beschränktes, keins ist ein ganzes und volles Sein in sich. Alle Arbeiten und Geschäfte des weltlichen Lebens, sowie der Erwerb aller Güter, Ehren und Würden ist darnach in den Individuen vertheilt. Jedes Individuum steht aber in einem ausschliefslichen Gegensatze mit Allem, jedes Individuum ist nur etwas, woraus daher keine wahre Vollendung entspringen kann. In allen weltlichen Geschäften ist der Mensch ein getheiltes Wesen.

Ergänzt wird dies Leben in den weltlichen Geschäften durch das Leben in den frommen Betrachtungen, durch die theologischen Tugenden: Glaube, Liebe, Hoffnung, welche auf einer höheren Erfahrung der Seele ruhen und nicht durch ihre Kraft erworben werden, sondern Eingiefsungen

der göttlichen Gnade sind. Hierin sollen Alle zur Vollendung gelangen. Jeder soll sein und haben, was der Andere ist und hat. Es entsteht daraus ein Gemeingut Aller. Dies Gemeingut ist die Wissenschaft des Verstandes, die Anschauung der Wahrheit, welche aus dem Glauben hervorgeht. Die Wissenschaft, die Erkenntnifs ist das Gemeingut, das durch die Arbeit Aller gewonnen wird und woran Alle den gleichen Besitz haben können. Denn was der Eine weifs, können Alle wissen, wodurch die Schranken der Individualität, welche das Leben in den weltlichen Geschäften beherrscht, aufgehoben werden. Das weltliche Leben ist selbst ein Mittel für dasselbe, denn die theologischen Tugenden können nicht ohne die Pflichterfüllung des weltlichen Lebens erworben werden.

Hierin ist ein Fortschritt und die höchste Ausbildung der mittelalterlichen Ethik enthalten. Das weltliche Leben steht mit dem religiösen, das praktische mit dem beschaulichen, die weltlichen Tugenden mit den theologischen in Verbindung, sie verhalten sich als Mittel zum Zweck. Das weltliche Leben in den praktischen Geschäften ist eine Vorbereitung für das beschauliche Leben. Das praktische Leben wird aufserdem nicht auf die kirchliche Praxis beschränkt wie bei Petrus Lombardus, und das beschauliche Leben im Innern der Seele nicht von der Empirie losgelöst wie bei Hugo von St. Victor. Die Tugenden der Heiden sind nicht mehr glänzende Laster, sondern Vorbereitungen für das höhere Leben in den frommen Betrachtungen und den theologischen Tugenden. Aber in diesen liegt eine Beschränkung, denn sie sind nur eingegossene Tugenden, Ergänzungen, welche als ein Lohn zu den weltlichen Tugenden hinzukommen.

Die mittelalterliche Ethik vermag aber doch das sittliche Leben nicht als ein ganzes und als ein einheitliches aufzufassen, sie bleibt in einem Zwiespalte befangen, wodurch sie eine eigene Form ihrer geschichtlichen Entwickelung repräsentirt. Denn die mittelalterliche Philosophie ist nicht aus einer, sondern aus zwei Quellen entstanden, aus der Tradition der griechischen Philosophie und aus dem Inhalte des christlichen Glaubens, beides hat sie nicht gewufst, so sehr sie auch darnach strebt, mit einander zu einem Ganzen zu verbinden. Sie besitzt eine doppelte Ethik, die neben einander stehen und in einem Zwiespalte mit einander

treten, eine Ethik für das Leben in den weltlichen Geschäften und eine andere für das Leben in den frommen Betrachtungen. Die eine ist die griechische Ethik, welche mit ihren vier Cardinaltugenden mafsgebend sein soll für das praktische Leben in den weltlichen Geschäften und die andere ist die theologische Ethik, deren drei Tugenden, Glaube, Liebe, Hoffnung mafsgebend sind für das innere beschauliche Leben der Seele. Daher hat sie sieben Tugenden, die jedoch nicht das ganze Leben normiren, sondern selbst in sich getheilt nur die eine oder die andere Hälfte zu durchdringen vermögen. Hierin liegt der Ursprung ihres Zwiespaltes. Weisheit und Gerechtigkeit, Mäfsigkeit und Tapferkeit sind Ausbildungen der natürlichen Vermögen der Seele, welche durch ihre Thätigkeiten erworben werden, aber nur das Leben in den weltlichen Geschäften bedingen. Sie vermögen aber nicht das höchste Gut der Seele, bestehe es in der Anschauung der absoluten Wahrheit, oder in der Seligkeit und dem Frieden der Seele mit sich selber, hervorzubringen. Dies kann nur durch die theologischen Tugenden, Glaube, Liebe, Hoffnung erreicht werden. Sie entstehen aber nicht aus der Entwickelung der natürlichen Anlagen der Seele, sondern sind Gnadenwirkungen, welche als Ergänzungen zu den bürgerlichen Tugenden hinzutreten.

In der sittlichen Welt ist eine Incommensurabilität enthalten zwischen den Mitteln und den Zwecken, zwischen den weltlichen und den theologischen Tugenden, zwischen den sittlichen Subjecten und den sittlichen Objecten, sie harmoniren nicht miteinander, die Subjecte sind in sich selber gespalten in ein weltliches und nicht weltliches Leben, von denen keines den Endzweck zu verwirklichen genügt und die Person ganz erfüllen kann, das weltliche nicht, da alle Individualität nur als eine Beschränkung gilt, und das religiöse nicht, weil es nicht aus der Kirche herauskommt, und das Weltliche nicht durchdringen kann. In diesem Zwiespalt besteht die wesentliche Form der mittelalterlichen Ethik. Sie hat eine höhere Intension, da sie das geschichtliche Leben als ein universelles des ganzen Menschengeschlechtes, woran alle Theil haben, zur Basis hat, und darin selbst einen Plan oder einen Endzweck annimmt, wonach der Wille Gottes Alles bestimmt und weshalb das geschichtliche Leben nicht blofs ein physischer sondern zugleich ein ethischer, normaler und abnormaler Procefs ist, aber als ein in sich Ganzes und Einheitliches

weifs sie es nicht aufzufassen, sondern es zerfällt in einen Zwiespalt mit sich selber.

IV.

Die Ethik des Naturalismus.

Eine vierte Form der Ethik ist enthalten in der neueren Philosophie vor Kant, deren Weltansicht der Naturalismus ist im Gegensatze zu dem Supranaturalismus des Mittelalters, der in dem Willen Gottes das Princip der Welt und die Norm des Lebens findet. Damit im Gegensatze gilt die Natur der Dinge, wie sie ohne Wissen und Wollen sind, als Erklärungsgrund für alles Geschehen und als Norm des Lebens.

Der Naturalismus dieser Zeit tritt hervor in dem Bestreben, das geistige, sittliche und geschichtliche Leben als einen physischen Procefs, der aus äufseren Ursachen nach allgemeinen Gesetzen mit Nothwendigkeit stets in derselben Weise stattfindet, zu begreifen. Davon ist eine Folge die Entstehung neuer Disciplinen der Philosophie, die in dieser Zeit hervortreten. Dahin gehört die natürliche Theologie, welche aus der Annahme einer Naturreligion das in der Geschichte gegebene religiöse Leben begreifen will. Desgleichen das Naturrecht, welches das Recht und den Staat, wie beide in der Geschichte gegeben sind, aus einem Naturzustande, in welchem das Naturrecht sich finden soll, ableiten will. Dasselbe Bestreben ist vorhanden in der neueren Pädagogik, welche in den natürlichen Neigungen die leitenden Maximen der Erziehung findet. Auch die Nationalökonomie ist aus diesem Bestreben des Naturalismus entstanden, der das wirthschaftliche Leben aus blofsen Naturgesetzen, abgesehen von den geschichtlichen Bedingungen, begreiflich machen will. Die Positionen der Geschichte im Staate und der Kirche, im Recht, der Religion, in der Erziehung, in dem ökonomischen Leben wollen diese Wissenschaften insgesammt aus der Natur, aus Naturtrieben, aus einem Naturzustande, der allem geschichtlichen Leben vorhergeht und zu Grunde liegt, erkennen. Die Naturtriebe sollen alles Handeln und Leben der Menschen hervor-

bringen und normiren, wie äufsere Ursachen, welche mit Naturnothwendigkeit wirken.

An sich sind diese Wissenschaften Disciplinen der Ethik: sie abstrahiren aber in dieser Zeit von ihrer Grundlegung in der Ethik, und finden sie statt dessen in der Physik. Daher treten sie zugleich als selbständige Wissenschaften neben der Ethik auf, und die Moral wird auf ein besonderes Gebiet des Lebens daneben eingeschränkt, ausgeschlossen von den Formen des Lebens, womit die genannten Wissenschaften für sich glauben fertig werden zu können.

Diese auf ein Sonntagsleben eingeschränkte Moral, da an den Werktagen die übrigen Disciplinen das entscheidende Wort führen, die mit ihr im Gegensatze ihre Lehren ausbilden, hat jedoch selbst ihre Begründung nicht in sich, sondern in der Physik des Menschen. Sie ruht auf einer Physik der Seele oder auf der Psychologie. Sie besitzt in sich selber keine andere Begründung als die übrigen, ihr in dieser Zeit nebengeordneten Disciplinen der Ethik oder der praktischen Philosophie, deren Fundament die Physik ist. Die Natur oder die Naturtriebe gelten allgemein als das Princip und die Norm für alle Formen des geistigen Lebens, womit diese einzelnen Wissenschaften des dritten Theils der Philosophie sich beschäftigen.

Ein doppelter Gegensatz beherrscht die allgemeine Auffassung, welche den einzelnen Disciplinen zu Grunde liegt. Dies ist einerseits der Gegensatz von Natur und Geschichte, oder des Naturzustandes der Dinge, der als der ideale und normative angesehen wird, und des geschichtlichen Daseins, das nur aus jenem seinen Begriff soll finden können. Die Natur oder der Naturzustand ist jedoch ein Ideal eigener Art. Kein Ideal der Zukunft, welches durch das geschichtliche Leben, durch das Handeln und Thun der Menschen und der Völker seine Verwirklichung findet, sondern ein Ideal der Vergangenheit vor allem geschichtlichen Dasein, vor allem Streben und Wollen, wonach aber doch alle Gegenwart und Zukunft sich richten und das Maafs seiner Beurtheilung finden soll, da in den Naturtrieben allein die Normen für alles geistige Leben gegeben sein sollen. Die Geschichte, alle geschichtlichen Formen des geistigen Lebens werden in dieser Ethik des Naturalismus im Gegensatze mit der Natur oder dem Naturzustande, worin ihre Triebe normirend sind, aufgefafst. Natur

und Geschichte bilden einen negativen Gegensatz. Die Natur ist die Position, die Geschichte ist nur eine Negativität.

Der andere Gegensatz in dieser Ethik ist verwickelter Art, da er aus ungleichartigen Gliedern besteht, nämlich auf der einen Seite steht für sich und vereinsamt die Moralität, auf der andern Seite aber ist eine Vielheit, welche damit im Gegensatz gedacht wird, nämlich das Recht und der Staat, die Gesellschaft, die Kunst und die Religion. Kein Gegensatz ist den Denkweisen dieser Zeit geläufiger als der Gegensatz von Moral und Recht, von Staat und Moralität, von Moral und Gesellschaft, von Kunst, Religion und Moral. Mit allen übrigen Gebieten des Lebens steht sie selbst im Gegensatze, und bildet nur eine Art Negativität, indem die Position auf der anderen Seite liegt, welche in eine Vielheit selbständiger Lebensformen zerfällt, die aufser einander sich befinden.

In der Ethik des Naturalismus ist demnach ein doppelter Gegensatz wie in der mittelalterlichen Ethik enthalten, aber seine Glieder sind anderer Art. An die Stelle der Gegensätze von Staat und Kirche, des weltlichen und religiösen Lebens tritt der Gegensatz von Recht, Staat, Gesellschaft, Kirche und Religion auf der einen Seite und Moralität auf der anderen Seite, die auf ein enges Gebiet des persönlichen und isolirten Lebens der Einzelnen eingeschränkt wird. Die Ethik wird eine Moral des blofsen persönlichen Lebens, im Gegensatz mit den übrigen Formen des geistigen Lebens, welche dasselbe zugleich in seiner Gemeinschaft treffen.

Ebenso verändert sich der andere Gegensatz. An die Stelle des Gegensatzes eines normalen und abnormalen Processes in dem geschichtlichen Leben tritt der Gegensatz der Natur mit der Geschichte, des gesammten geschichtlichen Lebens mit seinen Positionen in Recht und Staat, in Religion und Kirche, in Kunst und Gesellschaft mit dem ursprünglichen Naturzustande, dem gegenüber alle Geschichte als eine Anomalie erscheint, als etwas, das nicht sein soll, dennoch aber ist und in Wahrheit reconstruirt werden sollte auf den normativen und idealen Naturzustand der längsten Vergangenheit vor aller Geschichte. Die Ethik des Naturalismus hat eine antihistorische Tendenz. In dieser Beziehung nähert sie sich der indischen Ethik, die kein geschichtliches Leben begreifen kann. Aber eine Differenz bleibt zwischen beiden Formen bestehen. Denn die

indische Ethik sieht das Ideal, den Zweck des Lebens nicht in der Rückkehr zur Natur, sondern in der Befreiung von aller Natur, aus deren Verbindung mit der Seele der Schmerz und das Uebel ihres Lebens stammt, während die Rückkehr zur reinen Natur im Naturalismus als das Heilmittel gilt gegen alle Uebelstände im Staate und der Gesellschaft, in der Rechtsordnung und der Religion. Im Innersten seines Herzens ist der Naturalismus in seiner Ethik reactionär, selbst wenn er revolutionär erscheint. Sein Fortschritt ist der Rückschritt zur Natur.

Innerhalb dieser Denkweise treten jedoch Modificationen und untergeordnete Richtungen hervor in der Auffassung der Naturtriebe, die als Normen des Handelns gelten, und in deren Befriedigung der Zweck des Lebens bestehen soll. Ebenso wird der normative und ideale Naturzustand dem entsprechend verschieden gedacht.

Man kann drei Auffassungen unterscheiden, die eine repräsentirt Thomas Hobbes und der französische Sensualismus. Das Wesen der Natur ist Selbsterhaltung, welche die Bedingung ist von allem Wohlsein. Alle Naturtriebe sind eigennützig, selbstsüchtig, egoistisch und gehen auf den Genufs und die Lust der Individuen. Es entsteht daraus ein egoistischer Eudämonismus. Eine zweite Auffassung findet sich bei Spinoza. Die Natur ist die Macht des Absoluten, und jedes Individuum, welches sich selbst zu erhalten strebt, ist nur ein Theil und ein Modus des Absoluten, welches in allen Individuen die wirkende Kraft und Macht ist. Sie führt zur Ethik der Resignation auf alles Handeln. Eine dritte Auffassung geht aus von Shaftesbury, da er die Natur nicht als blofse Macht und als Selbsterhaltung, sondern die Naturtriebe, welche Alles wirken, als an sich gesellig, gemeinnützig, wohlthuend auffafst, weshalb sie auf die Glückseligkeit Aller gerichtet sind. Es entsteht daraus der universelle Eudämonismus.

Diese drei Richtungen sind wohl unter sich verschieden, da sie die Natur, welche als Normativ und Ideal des Lebens gilt, verschieden auffassen; sie gelangen aber, wenn auch in verschiedener Weise, zu einer Aufhebung der Ethik, welche nicht als eine Wissenschaft in methodischer Weise sich ausbilden läfst.

Der Eudämonismus in der Form des Egoismus wie bei Thomas Hobbes und den französischen Sensualisten endet stets mit dem Positi-

vismus. Denn das individuelle Glück ist nichts Allgemeines und läfst sich daher nicht wissenschaftlich bestimmen. Jeder Egoist sucht nur sein Glück, seine Lust, sein Wohlergehen, woraus gar keine allgemeine Norm des Handelns und des Lebens gewonnen werden kann. Die Ethik als Wissenschaft kann auf dieser Grundlage nicht entstehen. Das Allgemeine kann daher nur willkürlich durch eine Macht positiv bestimmt werden. Was gut und böse, recht und unrecht in der Gemeinschaft der Egoisten ist, kann nicht aus den Naturtrieben hervorgehen, sondern nur durch eine Macht willkürlich festgesetzt werden. Eine solche Ethik wird daher nothwendig empiristisch und positivistisch, sie kann nicht als philosophische Ethik ausgebildet werden. Sie macht alles Allgemeine zu einer willkürlichen Festsetzung. Alle ethischen Bestimmungen gelten nur als Conventionen der Gesellschaft, wovon jedoch zugleich das Leben und das Glück aller Individuen abhängig gesetzt wird. Die Naturtriebe der Selbsterhaltung der Individuen sind unzureichend als Principien einer wissenschaftlichen Erkenntnifs, welche auf diesem Wege nicht gewonnen werden kann.

Zu einem anderen Ergebnisse gelangt Spinoza. Denn obwohl auch Spinoza die Selbsterhaltung der Individuen als Princip setzt, so bekommt dieses Princip sogleich eine andere Fassung, wenn alle Individuen nur Modi des Absoluten sind. Ihre Selbsterhaltung und ihre Macht, welche sie soviel sie können bethätigen, ist die Selbsterhaltung und die Macht des Absoluten in den Individuen. Dies führt aber zur Ethik der Resignation, zur Verzichtleistung auf alles Handeln durch die Erkenntnifs, dafs alles, was geschieht, eine Wirkung des Absoluten ist. Naturtriebe bringen kein Handeln, sondern nur ein Leiden, Affecte hervor, welche zuletzt als Schicksalsmächte aus der Causalität des Absoluten erkannt werden. Die Ethik des Spinoza endet, wo eine Ethik anfängt. Sie hebt das Handeln auf, welches auf Ideale der Zukunft, auf die Verwirklichung von Endzwecken geht. Alles Ideale, alle Zwecke, alles Handeln der Individuen sind nur Immaginationen der Menschen, wenn sie zu der adäquaten Erkenntnifs kommen, dafs Gott allein Alles hervorbringt. Die Ethik des Naturalismus endet entweder mit dem Positivismus, wie im Egoismus von Thomas Hobbes und der gallikanischen Schule, oder sie endet mit ihrer eigenen Aufhebung, mit der Verzichtleistung auf alles Handeln.

Die dritte Gestalt der naturalistischen Ethik ist entstanden in Polemik mit dem Sensualismus des Erkennens und dem Egoismus des Handelns, wie diese Lehren zuerst von Thomas Hobbes aufgestellt worden sind. In dieser Begründung hat sie ihre Stellung. Dies ist die Ethik der geselligen Neigungen, des Mitgefühls mit den Freuden und Leiden Aller, der universellen Glückseligkeit, des Wohles der Gesammtheit, welche von Shaftesbury ausgeht, bei den schottischen Moralphilosophen sich findet, dann aber auch auf den englischen und französischen Sensualismus Einfluſs gewonnen hat, bei David Hume, bei Montesquieu und Rousseau und endlich auch die Grundlage bildet des französischen Communismus und Socialismus, denn dieser ruht auf dem universellen Eudämonismus dieser Richtung.

Ihre Begründung hat sie aber nicht in sich, sondern gleichfalls in der Physik. Sie faſst nur die Natur anders auf als Hobbes und Spinoza. Die Natur ist Selbsterhaltung, die Natur ist Macht, aber die Natur ist auch Generatio. Die Natur als Erzeugung von lebendigen Wesen enthält mehr als Macht und Selbsterhaltung. Ihre Individuen gehören an einer Gattung, einer Art, einem Allgemeinen in den Individuen, weshalb sie zugleich von Natur gesellige Triebe und Neigungen besitzen, welche über die Selbstsucht hinausgehen und sie einschränken, ursprüngliche Gefühle der Sympathie und des Wohlwollens, ein Streben nach der Glückseligkeit Aller. Dies Alles gilt als ein Gegebenes, als Thatsachen, als ein Ursprüngliches und Angeborenes, welches als Unbezweifelbares und durch sich selber begründet angesehen wird. Ihre wissenschaftliche Begründung hat indeſs schwache Seiten. Für das handelnde Leben sind ihre Argumente ad hominem sehr brauchbar, aber in theoretischer Hinsicht liegt ihre Stärke doch mehr in der Polemik gegen die andere Form des Eudämonismus, als in ihrer eigenen wissenschaftlichen Begründung. Sie ist eine vegetative Moral der Bequemlichkeit, welche die wissenschaftliche Arbeit und Beweisführung scheut. Denn thatsächlich giebt es nicht bloſs das eine, sondern auch das andere. Das bloſse Berufen auf Thatsachen führt zu keiner Entscheidung. Ohne Zweifel giebt es gesellige Neigungen, sympathische Gefühle, Streben nach dem Wohlergehen Aller, nach allgemeiner Glückseligkeit, aber es giebt auch auf der anderen Seite Streben nach Selbsterhaltung, ideopathische Gefühle, Streben nach eigener Glückseligkeit,

und der Eudämonismus, blofs wissenschaftlich angesehen, hat in der einen Form in den Thatsachen der Empirie keine andere Begründung als die andere Form, sie ruhen auf einer willkürlichen Auswahl dieser Thatsachen, indem sie einige zu ihrem Fundamente machen, und die übrigen entweder ignoriren oder gewaltsam in ihre Theorie hineininterpretiren.

Die Begründung der Ethik auf der Natur, auf Naturtrieben ist daher etwas sehr Zweifelhaftes, da der Begriff der Natur und der Naturtriebe zweideutig ist, Natur bald Selbsterhaltung, bald Macht, bald Geselligkeit in sich befassen soll, und es daher jedenfalls vorzuziehen ist, wenn die Ethik ihr Fundament in sich selber sucht und nicht in einem fremden Gebiete. Das Berufen auf die Natur liefert keinen Beweis für ethische Dinge, da dieser Begriff selber erst eine Erklärung und Deutung erfordert, wenn er für die Ethik von irgend einer Beweiskraft sein soll. Auf die Natur und die Erfahrung berufen sich Alle, und merken zu gleicher Zeit nicht, dafs dadurch gar keine Entscheidungen gefunden werden. Der Wille Gottes als Princip und Norm des Handelns ist nicht vieldeutiger als die Natur, welche man in dieser Zeit als Ideal und Norm des Handelns betrachtet.

Der universelle Eudämonismus scheint aber doch Vorzüge zu haben vor den anderen beiden Formen der naturalistischen Ethik, obgleich er viel weniger zu einer wissenschaftlichen Form ausgebildet worden ist. Indefs liegt in seiner eigenen geschichtlichen Entwickelung ein Umstand, der grofse Bedenken veranlafst, da der universelle Eudämonismus zu den Systemen des Communismus und des Socialismus führt, wie die Geschichte aber auch die Sache selbst beweist. Denn eine universelle Glückseligkeit, ein gleicher Genufs Aller kann, wenn überall, nur durch die Production und die Vertheilung der äufseren Güter des Besitzes hervorgebracht werden, wenn alle daran in gleicher Weise betheiligt sind. Eine universelle Glückseligkeit kann nur stattfinden durch die Aufhebung aller Individualität des Besitzes, der Personen und ihrer Handlungen, denn sobald man irgend eine Besonderheit und Individualität von gröfserer als numerischer Verschiedenheit zuläfst, findet keine universelle Glückseligkeit, kein gleicher Genufs Aller statt.

Auf innerem Wege, durch geistige Ausbildung, weil darin die Individualität nicht aufgehoben werden kann, kann das Ziel gleichfalls

nicht erreicht werden, sondern nur auf dem äufseren Wege der gleichen Production und Vertheilung der äufseren Güter, wovon zugleich alle innere, geistige Bildung als abhängig gesetzt wird. Der universelle Eudämonismus macht daher das Leben schlechthin abhängig von den äufseren Gütern, ihrer Production und Vertheilung, wodurch Alles im geistigen und sittlichen Leben seine Bestimmung und Werthschätzung erlangt. Die naturalistische Ethik in der Form des Egoismus führt zum Positivismus, in der Auffassung des Spinoza zur Entsagung auf alles Handeln, und im universellen Eudämonismus als Communismus und Socialismus zur Abhängigkeit des sittlichen Lebens allein von äufseren Gütern und Verhältnissen, woraus alle Werthbestimmungen entnommen werden müssen. Die äufseren Dinge und ihr Besitz, die äufseren Verhältnisse und ihre Gestaltung, machen die Menschen, wähnt man, glückselig, der Reichthum gilt als das höchste Gut, welches alle inneren Güter der Seele von selber mitbewirkt. Diese Lebensanschauung, ursprünglich eine Form der englischen Ethik, hat sich über Frankreich und dann auch über Deutschland ausgedehnt.

Mögen diese drei Formen auch zu verschiedenen Resultaten führen, sie selber sind nur untergeordnete Richtungen in der Ethik des Naturalismus. Wie verschieden man auch die Naturtriebe auffassen mag, auf Selbsterhaltung, auf Macht und auf Geselligkeit gerichtet, sie wirken doch stets als Naturkräfte im Menschen und haben zum Ziele den Genufs, die Lust, die Glückseligkeit des Einzelnen oder des Ganzen in sich oder im Absoluten. Alle Handlungen erfolgen daher nicht freithätig, sondern mit Nothwendigkeit aus den Naturtrieben; Lust und Unlust, Schmerz und Genufs bestimmen allein den Willen und entscheiden über den Werth der Handlungen. Alle Werke sind nur Genufsmittel. Sie haben nur einen subjectiven, aber keinen objectiven Werth an sich. Ob der Eudämonismus individualistisch oder universalistisch ist, ändert nichts an seiner Grundlage, die in allen Formen dieselbe bleibt.

Die naturalistische Ethik hebt aber durch ihre Grundlage jedes sittliche Urtheil auf, welches zu seiner Voraussetzung freie Handlungen hat, wodurch objective Endzwecke realisirt werden. Eine ethische Beurtheilung über Naturtriebe und ihre Befriedigung ist an sich völlig unangemessen und wird despotisch und tyrannisch, wenn sie dennoch statt-

findet. Ich kann Niemand loben oder tadeln, weil er Schmerz empfindet oder Lust geniefst, und wenn es dennoch geschieht, indem das eine für das Gute, das andere für das Böse erklärt wird, führt dies nur zu einer willkürlichen Machtentscheidung. Alle Formen des Eudämonismus neigen daher zur Gewaltherrschaft, nicht weniger der Egoismus von Thomas Hobbes, als der Communismus und Socialismus aus dem universellen Eudämonismus, als auch der Naturalismus des Spinoza, der Alles der absoluten Macht zu entscheiden anheim giebt. Nur freie Handlungen, aber nicht Naturtriebe und ihre Befriedigung sind das Object eines sittlichen Urtheils. Dies aber fehlt im Naturalismus. Alle Freiheit des Handelns, welches nicht aus Naturtrieben entsteht, verwandelt sich in der Ethik des Naturalismus nur in eine willkürliche Machtentscheidung über sittliche Bestimmungen.

Genufs, Lust, Glückseligkeit sind subjective, aber keine objectiven Zwecke freier, gewollter Handlungen. Die Lust, der Genufs, die Glückseligkeit ist etwas Persönliches und Momentanes in unendlichen Modificationen, das ich nicht hervorbringen kann, weder in mir noch in einem Andern. Niemand kann sich selber, noch einen Andern glückselig oder selig machen. Was ich aber nicht hervorbringen kann, kann ich auch nicht wollen und als Zweck des Handelns setzen. Die Glückseligkeit haftet daher stets an etwas Anderem. Sie ist eine Folge aber nicht der Zweck der gewollten Handlung. Schon Aristoteles hat dies erkannt. Die Lust ist von der Handlung abhängig, welche ihren objectiven Zweck verwirklicht und erreicht, und mufs darnach beurtheilt und in ihrem Werthe bestimmt werden. Sie ist nur ein Bewufstsein von einem Gute, von der Erreichung eines Zweckes durch freie Handlungen, und kann daher für sich gar nicht sittlich beurtheilt werden. Ihr ethischer Werth liegt nicht in ihr selbst, sondern in der Handlung und dem objectiven Zwecke, der dadurch realisirt wird. Mögen die Naturtriebe soviel Lust, Glückseligkeit, Genufs individualistisch oder universalistisch schaffen als sie wollen, ein ethischer Werth ist darin nur enthalten, sofern bereits durch freie Handlungen das geniefsende Subject einen objectiven Zweck in sich oder in der Gemeinschaft frei handelnder Wesen realisirt hat.

Die naturalistische Ethik ist eine unberechtigte Anwendung des sittlichen Urtheils, welches nur über freie Handlungen und objective Zwecke

stattfinden kann. Diese Voraussetzungen aber liegen aufserhalb des Gebietes der naturalistischen Ethik, denn sie verwirft alle objectiven und constitutiven Zwecke des Handelns und kennt nur subjective, welche zur blofsen Zweckmäfsigkeit des Handelns werden, und sie sieht alle Handlungen nur als nothwendige Wirkungen der Naturtriebe an, weshalb sie Alles abhängig macht von willkürlichen Machtentscheidungen, und in allem Gebrauche der Freiheit zur Gewaltherrschaft neigt. Das Leben erscheint nur werthvoll insofern es aus den Naturtrieben mit Nothwendigkeit hervorgeht, das Bewufstsein hinterher dasselbe begleitet und seine Zustimmung zu dem hinzufügt, was auch ohne dasselbe durch die Natur geschieht. Das Bewufstsein ist leidend, ein Zuschauer, aber nicht productiv, wie in der indischen Moral, nur gilt nicht die Befreiung sondern die Rückkehr zur Natur als Ideal und Norm des Lebens.

V.

Die Ethik der geschichtlichen Weltansicht.

Zwei Wissenschaften stehen in Verbindung mit einander in der Philosophie seit Kant; die Ethik und die Philosophie der Geschichte. Von Lessing und Herder hat die eine, von Kant die andere ihren Anfang genommen. In Fichte verbinden sich zuerst beide Betrachtungsweisen, die geschichtliche und die ethische mit einander. Die Ethik wird eine universale Wissenschaft, welche alle Formen des geistigen und geschichtlichen Lebens in Theorie und Praxis, in Kunst und Wissenschaft, in Staat und Kirche, in der Familie und in der Gesellschaft im Zusammenhange, in einer Einheit zu begreifen strebt. Dasselbe Ziel tritt hervor in der Philosophie des Geistes von Schelling und Hegel, in der Sittenlehre von Schleiermacher, in der praktischen Philosophie von Herbart. Der dritte Theil der Philosophie neben der Logik und der Physik, mag man ihn Ethik, Philosophie des Geistes, praktische Philosophie oder Philosophie der Geschichte nennen, soll das gesammte geistige, moralische,

geschichtliche Leben in allen seinen Formen, wie sie integrirende Bestandtheile eines Ganzen sind, abhandeln. Schon die blofse Form, welche dieser Theil der Philosophie seit Kant erhalten hat, zeigt das Ziel, das man erreichen wollte, eine universelle ethische und geschichtliche Weltansicht.

Sie hat ihre Bedingungen einerseits in der Freiheit und andererseits in der Annahme, dafs es ein Ideales giebt, das sein soll, ein Ideal der Zukunft, constitutive Endzwecke des Lebens, welche durch freie Handlungen in demselben Realität gewinnen sollen. Diese beiden Voraussetzungen sind die Bedingungen der Ethik der geschichtlichen Weltansicht, die im Naturalismus fehlen.

Die Freiheit ist nach Kant das erste Postulat der handelnden Vernunft, wenn sie sich selber erkennt, die Bedingung, unter der allein ein sittliches Urtheil zulässig ist, welches nur über freie Handlungen stattfinden kann, und selbst eine Verwilderung und moralische Verbildung ist, wenn es über blofse Naturtriebe und ihre Erfüllung verhängt wird. Auch Locke und Rousseau reden viel von Freiheit, wie es im politischen Leben stets geschieht, aber sie bringt kein Handeln hervor, denn alles Handeln soll nach ihrer Meinung nur aus ideopathischen oder sympathischen Gefühlen der Lust und Unlust entstehen, welche nur ein Leiden zur Folge haben, ein Empfangen aber kein Handeln aus Freiheit, worüber daher gar kein wahres sittliches Urtheil zulässig ist. Dies hat Kant zuerst erkannt, dafs auf der Grundlage der Naturtriebe, mögen sie gallikanisch oder anglikanisch aufgefafst werden, keine Ethik als Wissenschaft möglich ist (Die Philosophie seit Kant S. 233). Die Freiheit, der freie Wille der Vernunft ist das Princip der sittlichen Handlung, was ich nicht frei thue, ist nicht sittlich gethan, die freie That, der freie Wille ist die Bedingung von aller Moralität, und die Ethik daher die Wissenschaft von freien Handlungen.

Möglich ist aber eine solche Wissenschaft nur, wenn unter Freiheit etwas anderes verstanden wird als bis auf Kant darunter begriffen worden ist. Er hat zuerst einen positiven Begriff des freien Willens aufgestellt. Denn bis auf Kant ist unter Freiheit nichts weiter verstanden worden als eine Negativität, eine Unabhängigkeit von irgend einer Abhängigkeit, welche man bald so bald anders auffafste, je nachdem man sie

im Innern oder im Aeufsern fand, wodurch man schliefslich zu dem Schreckbilde gelangte, dafs man die Freiheit mit der Anarchie, einer willkürlichen und zufälligen Gesetzlosigkeit, die man als ein objectives Gespenst erdichtete, gleichsetzte. Freiheit und Gesetz schliefsen sich aber nicht aus. Denn die Freiheit des Willens besteht in seiner Gesetzgebung und ihrer Vollziehung. In der Selbstgesetzgebung und ihrer individuellen Vollziehung in unendlichen Modificationen besteht die Freiheit des Willens, woraus die sittliche Welt des Geistes und der Geschichte entsteht. In unendlichen Modificationen erfüllen sich die Gesetze der moralischen Welt in dem geistigen und dem geschichtlichen Leben der Menschen und der Völker, weil ihre Erfüllung durch freie Handlungen bedingt ist, welche aus der individuellen Vollziehung der Gesetze hervorgehen, die der Wille sich selber als das Gesetz seiner Handlungen giebt.

Noch mehr als bei Kant tritt die Freiheit als das Princip der sittlichen Welt hervor bei Fichte. „Die Freiheit selbst ist das höchste Gut *(bonum supremum)*, das zeitliche Leben hat darum selbst nur Werth, in wiefern es frei ist. Sein einziger Zweck ist die Freiheit für's Erste zu gebrauchen, wo nicht zu erhalten, wo nicht zu erkämpfen, denn das zeitliche Leben ist ein Kampf um die Freiheit." „Nur durch die Freiheit ist der Mensch ein Glied der wahren Welt, wird er durchgeboren zum Sein." „Der Wille ist der absolute Anfänger des Seins, und über dem Willen ist keine Natur."

Es könnte scheinen, als wenn bei Schelling eine Abweichung hiervon vorhanden wäre, da er die Naturphilosophie gründete und in der Natur ein Princip für alles Daseiende erkennt. Dies ist jedoch nicht der Fall. Denn sollte auch für Schelling eine Zeitlang die Freiheit als Princip der sittlichen Welt zurückgetreten sein, so tritt sie jedenfalls mit der Abhandlung über das Wesen der menschlichen Freiheit wieder hervor, worin er erklärt, der wahre und höhere Gegensatz, womit es die Philosophie zu thun hat, sei der Gegensatz von Nothwendigkeit und Freiheit. Schelling will nur zeigen, wie die Freiheit mit der Nothwendigkeit der Natur sich verbinden lasse, während Kant und Fichte sie damit in einen ausschliefslichen Gegensatz gedacht haben. Die Welt würde keine Schöpfung und keine Offenbarung Gottes sein, wenn in ihr keine Freiheit wäre.

Denn erst in der Freiheit liegt Selbständigkeit. Alles Sein ist in letzter und höchster Instanz ein Wollen.

Nicht anders ist es bei Hegel. Die Freiheit ist das Wesen des Geistes und seine Bestimmung ist es, seiner Freiheit Objectivität zu geben in der Sphäre des Rechts, der Moralität, der Familie, der bürgerlichen Gesellschaft und des Staates, und dadurch zum Bewufstsein seiner selbst in der Kunst, der Religion und der Wissenschaft zu gelangen. Es ist ein Verdienst von Hegel, dafs er vor Allen gezeigt hat, wie Freiheit und Gesetz sich nicht ausschliefsen, sondern zusammen bestehen. „Die Gesetze sind die Inhaltsbestimmungen der objectiven Freiheit."

In der polemischen Richtung von Schleiermacher, Herbart und Schopenhauer tritt nur scheinbar eine Abweichung hervor von dem Bestreben der deutschen Philosophie, die Ethik auf der Freiheit zu gründen. In der Freiheit liegt ein Moment, welches nur zu oft übersehen wird, vor Allen von Schleiermacher im Anschlufs an Friedrich Heinrich Jacobi geltend gemacht worden ist. Freiheit ist nicht blofs Selbstgesetzgebung des Willens, sondern zugleich individuelle Gesetzvollziehung.

Jacobi's Polemik gegen den Rigorismus von Kant's Moralgesetz, welches auf der Autonomie des Willens sich gründet, hat ihren Grund darin, dafs in dieser Auffassung das Moment der Persönlichkeit des Handelns, der individuellen Gesetzvollziehung keine Anerkennung findet. „Das Gesetz, sagt Jacobi, kann nie das Herz des Menschen werden, jedes Handeln ist ein persönliches, welches aus dem Wesen eines jeden Menschen hervorgeht." Die Eigenthümlichkeit eines jeden Mitgliedes der sittlichen Welt im Leben und Handeln mufs zur Geltung und Anerkennung kommen, wie dies vor allen Schleiermacher in seiner Sittenlehre dargestellt hat. Individuelle Gesetzvollziehung ist aber selber Freiheit (Abhandlungen zur systematischen Philosophie S. 53 u. f.).

Nach Herbart's praktischer Philosophie ist die innere Freiheit nicht nur die erste, sondern in der beseelten Gesellschaft ist sie zugleich die höchste sittliche Idee, welche die Verwirklichung der übrigen sittlichen Ideen, die Herbart daneben stellt, in sich schliefst und daher das Princip des Ganzen ist. Sie ist die norm- und mafsgebende Idee für das Ganze. Nur der polemische Standpunkt bringt bei Herbart

die Verwirrung hervor, dafs er die Idee der inneren Freiheit nicht als Princip des Ganzen angiebt.

Bei Herbart wie bei Schopenhauer ist eine Hinneigung vorhanden zur schottischen Moralphilosophie. Trotzdem müssen sie dem Charakterzuge der deutschen Ethik seit Kant folgen. Eine indische Moral, selbst wenn sie mit Ingredientien schottischer Moralphilosophie versetzt wird, ist auf deutschem Boden mehr als eine geschichtliche Anomalie. Der Pessimismus dieser Ethik ist nur eine theoretische Spielerei, da wie die Thatsachen der Erfahrung Jedermann zeigen, Niemand in Deutschland nach den Normen dieser Ethik lebt noch gelebt hat. Wäre nicht noch ein anderer Bestandtheil in der Philosophie von Arthur Schopenhauer enthalten, ihre Reconstructionen der indischen Moral würden doch keine Aufnahme und Verbreitung gefunden haben. Dies liegt aber darin, dafs Schopenhauer eine Ausnahme setzt, ein Leben kennt und anerkennt, welches in allen Stücken abweicht von dem Pessimismus der indischen Moral mit ihren Verbesserungen vermittelst der Ingredientien der schottischen Auffassung. Das Leben ist kein Mittel für seinen Zweck, denn es ist durchweg, seinem Wesen und Begriffe nach, metaphysisch ein Uebel, ein Schmerz, eine Qual und Pein, weil das Bewufstsein nur theoretisch und nicht praktisch ist, nur ein Zuschauer ist zu den nichtigen Erscheinungen der Welt, der, soviel Mitleid er auch mit den Leiden Aller empfinden mag, doch keine Vernunft besitzt, welche durch ihre handelnde Kraft das Leben normiren und gestalten kann. Alle Freiheit der That im Leben ist nur eine Chimäre, eine metaphysische Illusion in dieser indischen Moral. Mit ihr zu leben, hat aber Niemand irgend ein Verlangen empfunden, weder Schopenhauer noch seine Anhänger. Sie leben mit einer anderen Theorie als in dieser Moral enthalten ist.

Das künstlerische Leben der auserwählten Menschen bildet diese Ausnahme. Die indische Moral gilt nur für das Volk, welches aber doch in Europa nach derselben thatsächlich nicht lebt. Die auserwählten Menschen aber des künstlerischen Lebens kennen ein Leben, das kein werthloses Mittel für seinen Zweck ist, sondern volle Seligkeit in der Anschauung des Schönen, Befreiung von allen Leiden und Schmerzen des Lebens gewährt, weil darin der Wille frei wird von der Sclaverei der

Naturtriebe, und deshalb ein Gut erreicht im Innern des Bewufstseins. Die Freiheit selbst ist der Grund, dafs das künstlerische Leben nicht werthlos ist, sondern zur Seligkeit des Anschauens, frei von aller Unlust gelangt. Aber bei Schopenhauer bleibt diese Rectification seiner Weltansicht eine Ausnahme, sie ist eine aristokratische Ethik für auserwählte Menschen, während aufserdem die deutsche Ethik die Freiheit universell als Princip für alles sittliche Handeln und Leben in allen Formen, die dasselbe im Einzelnen, im Ganzen und in der Geschichte gewinnt, aufgefafst hat, wodurch sie sich von den übrigen Formen der Ethik, der griechischen wie der indischen, der mittelalterlichen wie der naturalistischen unterscheidet.

Die Freiheit ist überall das Princip der Ethik. Aber sie wird nicht überall als Princip erkannt und ihr Begriff wird zugleich in einem verschiedenen Umfange aufgefafst und bestimmt. Man kann daher auch alle Formen der Ethik, wenn sie einmal gegeben sind, aus diesem Principe ableiten, was aber an diesem Orte auszuführen nicht unsere Absicht ist, wo es genügt, die Formen, wie sie gegeben sind, abzuhandeln. In jeder einzelnen Form ist zugleich eine andere Auffassung und Bestimmung des principiellen Begriffes der Ethik, der Freiheit, enthalten, in der indischen wie in der griechischen, in der mittelalterlichen wie in der naturalistischen Ethik, die aber nicht wie die Ethik in der deutschen Philosophie seit Kant direct von ihrem Principe ausgehen, indem sie die vernünftige Einsicht, die theoretische und thatlose Selbsterkenntnifs, den Willen Gottes, Naturtriebe zum Principe machen.

Das Zweite in der Ethik ist die Auffassung von dem Ideale oder dem Endzwecke, der durch freie Handlungen in dem Leben verwirklicht werden soll. Die Voraussetzung ist, dafs es ein Ideales giebt, das sein soll, dafs es Endzwecke giebt, eine Zukunft, welche Gegenwart werden soll. Wenn es keine Endzwecke giebt, wie der Naturalismus glaubt, so kann es auch nur inconsequenter Weise eine Ethik geben, die daher blofse relative und äufsere Zweckmäfsigkeit an die Stelle eines Ideales, eines Endzweckes setzt. Alles ist ein Mittel und nichts ist Zweck, wenn es nur physische Ursache des Geschehens, wenn es nur Naturtriebe giebt, die alles Handeln bewirken.

Auch Zwecke, die zu nichts anderem dienen als zur Beurtheilung eines Geschehens, welches aus physischer Causalität entspringt, sogenannte regulative Zwecke heben die Ethik auf. Denn eine solche Beurtheilungsweise ist nur eine ästhetische aber keine ethische, worin vorausgesetzt wird, dafs die Endzwecke constitutiv sind und durch freie Handlungen realisirt werden. Das Ideale, welches sein soll, mufs zugleich der Seinsgrund des Lebens sein, wenn es eine Ethik als Wissenschaft geben soll. Nur das Leben ist ein sittliches, in welchem durch Freiheit ein Ideales, Endzwecke wirklich werden.

Schon in Kant's Kritik der praktischen Vernunft sind die drei Begriffe und Formen enthalten, worin, wie Schleiermacher zuerst geltend gemacht hat, alles Sittliche gedacht wird und existirt. Die pflichtmäfsige Handlung ist die erste Form, die Tugend die zweite Form und das höchste Gut, welches als Ganzes alle Güter des Lebens in sich begreift, ist die dritte Form, worin sich alles Sittliche darstellt. Die Vernunft setzt nothwendig einen letzten Zweck, ein höchstes Gut, eine Vollendung, ein Sein vom Ende, warum alles Streben, Leben und Handeln stattfindet, welches nur eine Mitte ist, die den Anfang, die Freiheit, mit dem Ende, dem höchsten Gut verbindet.

Das höchste Gut ist verschieden gedacht worden, von Kant in einer beschränkten Formel als Einheit der Tugend mit der Glückseligkeit. Die Seligkeit ist ein Bestandtheil des höchsten Gutes, aber die Glückseligkeit ist nicht das höchste Gut, wie der Naturalismus meint, der die Freiheit nicht als Princip der Ethik kennt. Die Seele, welche im Irrthume befangen bleibt, kann, wie Lessing sagt, nicht selig sein. Die Wissenschaft, die Erkenntnifs der Wahrheit ist ein Bestandtheil des höchsten Gutes, aber sie ist nicht der absolute Endzweck, wie Hegel meint, der daher Religion und Kunst, Recht, Moral und Staat nur zu Mitteln macht für die Wissenschaft und zu blofsen Entwickelungsstufen für ihre Entstehung herabsetzt. Ebenso einseitig ist die ursprüngliche Auffassung von Schelling, die später Schopenhauer vertritt, wenn in der künstlerischen Anschauung der absolute Zweck des Lebens gefunden wird. Vor diesen Einseitigkeiten haben die Auffassungen von Fichte, Schleiermacher und Herbart den Vorzug, dafs sie nicht einen Bestandtheil des höchsten Gutes zum absoluten Endzweck des Lebens und eine Form des-

selben zu dem allein vollkommenen und wahren Leben machen, sondern den Endzweck entweder wie Fichte und Schleiermacher auf alle Formen des Lebens beziehen, welche darin ihre Vollendung finden, oder wenigstens, wie Herbart, wenn auch kein System so doch eine Vielheit von sittlichen Ideen nebeneinander anerkennt, welche das Leben normiren und das Handeln bewegen. Es ist blofs ein Rückfall in den Naturalismus vor Kant, wenn gegenwärtig Viele sich bemühen die Glückseligkeit, den Genufs zum höchsten Gute zu erheben, wodurch alles Uebrige, was aufserdem unser Handeln und Leben bewegt, in Kunst und Wissenschaft, in Staat und Gesellschaft, in der Kirche und der Familie, zu blofsen Glückseligkeitsmitteln degradirt wird, als ob die Wissenschaft, die Erkenntnifs der Wahrheit keinen Werth an sich selber hätte, nicht an sich ein Gut wäre, sondern nur soweit als sie Genufs und Lust dem Einen oder dem Andern verschafft. Ohne die Anerkennung von objectiven Endzwecken, die an sich ein Gut und werthvoll sind, kann der subjective Zweck des Willens in seiner Befriedigung, in der Glückseligkeit nicht als ein ethisches Gut, sondern nur als ein physisches Wohlsein, das von zufälligem Glück und Umständen, nicht aber von einem freien handelnden Leben bedingt ist, beurtheilt werden.

Zwischen der Freiheit und dem höchsten Gute liegt in der Mitte der sittliche Procefs, der, wie Schleiermacher sagt, stets angefangen und nie vollendet ist; stets angefangen, wo Freiheit ist, nie vollendet, so lange das Leben der Geschichte dauert. Hierauf bezieht sich die Universalität und der geschichtliche Charakter der deutschen Ethik. Beides beginnt mit Fichte, ist aber vorbereitet durch Kant's Grundlegung der Ethik, und die Anfänge der Philosophie der Geschichte von Lessing und Herder. Es ist kein Zufall, dafs Lessing den Gedanken der Patristiker, der in Vergessenheit gerathen war, erneuert, wonach die Geschichte selber ein ethischer Procefs ist der Erziehung des Menschengeschlechts durch göttliche Offenbarung, indem darin, wie Fichte sagt, der an sich unendliche sittliche Endzweck in der Reihe der Generationen und Völker sichtbar wird. Daran an schliefst sich der Gedanke Herder's, „die Natur eine Geschichte und die Geschichte eine Natur". Die Welt ist nicht blofs eine Natur, sondern von Anfang an eine Geschichte, ein fortschrei-

tendes Werden, welches keinen Begriff hat, wenn darin keine Endzwecke zu Dasein kommen.

Von Anfang an hat die deutsche Philosophie die Geschichte als ein zweites Reich der Wirklichkeit neben der Natur aufgefafst und geltend gemacht, worin mehr und etwas anderes als ein blofser physischer Procefs enthalten ist. Kant sieht in der Geschichte einen Kampf des guten mit dem bösen Principe um die Herrschaft über den Menschen zur endlichen Gründung eines Reiches Gottes auf Erden. Fichte betrachtet die Geschichte als die Entwickelung des Staates im Streite des Glaubens und des Verstandes, wodurch der sittliche Endzweck sich realisirt und sichtbar wird. Die Staaten der Völker sind ihre Thaten, welche durch ihren Glauben und ihre Verstandeseinsicht bedingt sind. Noch weiter gehen Schelling und Hegel, da sie zugleich die Thatsachen der Geschichte aus ihrem Endzwecke a priori ableiten wollen. Diesen Fehlgriff vermeidet Schleiermacher, indem er die Ethik nur gelten läfst als Wissenschaft von den Principien aller Geschichtsforschung der Thatsachen, welche nur durch ihr Gegebensein können erkannt werden. Nur bei Herbart und Schopenhauer ist ein Rückschritt vorhanden, indem Schopenhauer verleitet durch seine indische Moral alle Geschichte verneint, in ihr nur einen verworrenen Traum des Menschengeschlechtes gewahr wird, und sie in einen blofsen physischen Procefs auflöst; und Herbart's ästhetische Ethik nur sittliche Ideen kennt, woraus nichts Wirkliches folgt, das allein metaphysisch erkennbar sein soll. Ihre Polemik gegen Einseitigkeiten in den Constructionen der absoluten Philosophie verhindert sie die Wahrheit in der geschichtlichen Weltansicht der deutschen Ethik zu erkennen. Aber Schopenhauer sieht sich doch genöthigt neben seiner indischen Moral eine Ausnahme zu machen in der Ethik des künstlerischen Lebens; und Herbart glaubt doch zugleich an die Universalität der sittlichen Ideen, die er aufstellt, dafs sie auf alle Formen des geistigen Lebens in der Gesellschaft der Menschen sich beziehen. Die reactionäre Tendenz bei Schopenhauer und Herbart, welche sie zurückführt zur gallikanischen und anglikanischen Schule, und die auch noch gegenwärtig vielfach betrieben wird, würde eine Berechtigung haben, wenn es sich dabei nur handelte um Ergänzungen von Einseitigkeiten in der Ausbildung der Ethik von Kant bis Schleiermacher, nicht aber, wenn diese Restaurationen einen

Ersatz bieten sollen für die Ethik der geschichtlichen Weltansicht in der deutschen Philosophie seit Kant.

Sokrates gründete die Ethik in Polemik mit der Sophistik, die eine Folge war von einer überreitzten und überspannten einseitigen naturalistischen Weltbetrachtung. Dasselbe ist der Fall bei Kant. Den Naturalismus der früheren Philosophie in ihren beiden Richtungen des Empirismus und des Rationalismus, hat er überwunden nicht durch die Kritik der reinen Vernunft, sondern durch die Kritik der praktischen Vernunft, welche das Fundament enthält für eine ethische Weltansicht, die im Naturalismus keine Begründung hat. Aber Sokrates verwirft und bestreitet alle Naturerkenntnifs, die leer an Gehalt sei und unsere Capacität überschreite. Kant aber anerkennt die Wahrheit und die Berechtigung der Naturwissenschaft als eine Form der Interpretation aller gegebenen Erscheinungen neben der ethischen Weltansicht. Kant hat aber so wenig wie Sokrates alle Metaphysik verworfen, was weder dem Atheniensischen noch dem Königsberger Weisen je in den Sinn gekommen ist. Denn die drei Ideen aller Metaphysik nach Kant, Gott, Freiheit und Unsterblichkeit bilden den Inhalt ihrer Gedanken. „Metaphysik, sagt Kant, Kritik der reinen Vernunft, (Ausgabe von Rosenkranz), S. 654, sowohl der Natur, als der Sitten, machen allein dasjenige aus, was wir im ächten Verstande Philosophie nennen können.“ Die Tiefe der deutschen Philosophie liegt darin, dafs sie Metaphysik ist, wie Kant sagt, sowohl der Natur als der Sitten. Der Verfall ist erst eingetreten, da man Philosophie will ohne Metaphysik, ein Licht, das nicht leuchtet, ein Feuer, das nicht brennt. Wir wollen keine Rückkehr weder zu Kant noch zum Naturalismus vor Kant, sondern die Fortbildung der Philosophie seit Kant, der Ethik der geschichtlichen Weltansicht, welche die Naturwissenschaft auf ihrem Gebiete, aber nicht aufser demselben, schätzt und anerkennt.

Die fünf Formen der Ethik enthalten die Perioden ihrer geschichtlichen Entwickelung. Die indische und die naturalistische Auffassung entsprechen am wenigsten dem Begriffe der Ethik, da sie keine handelnde Vernunft und nur subjective Zwecke des Willens kennen. Beide sind antihistorisch, sie verneinen das geschichtliche Leben. Die griechische und die mittelalterliche Ethik haben entschiedene Vorzüge in der Werthschätzung des Lebens und der Stellung des Bewufstseins zum Leben.

Das durch vernünftige Einsicht mafsvolle Leben ist das sittliche Leben nach der griechischen Ethik. Die mittelalterliche Auffassung enthält eine Erweiterung in der Ethik der Geschichte, sie bleibt aber in einem Zwiespalt mit sich selber. Die Ethik seit Kant ist eine universelle, wie die Ethik von Platon und Aristoteles, da sie auch das Gemeinschaftsleben zu ihrem Inhalte hat, sie ist aber auch eine Ethik der Geschichte, denn auch in der Geschichte gewinnt die Freiheit Objectivität in der Verwirklichung des Endzweckes. Sie selber ist noch im Werden begriffen, aber den Weg hat sie gefunden, der zum Ziele führt.

Inhaltsverzeichnifs.

Seite

I. Die griechische Ethik 53

II. Die indische Ethik 60

III. Die mittelalterliche Ethik 63

IV. Die Ethik des Naturalismus 75

V. Die Ethik der geschichtlichen Weltansicht 84

Ueber

die Lehre des Aristoteles von der Ewigkeit der Welt.

Von

Hrn. ZELLER.

[Gelesen in der Akademie der Wissenschaften am 1. Juli 1878.]

Aristoteles bezeichnet (De coelo I, 10. 279, b, 12) sich selbst als den ersten, welcher nicht blos die endlose Fortdauer, sondern auch die Anfangslosigkeit der Welt gelehrt habe; und wenn wir diese Aussage in seinem Sinn verstehen, ist sie vollkommen richtig. Dafs der Stoff der Welt nicht entstanden sei, hatten allerdings alle griechischen Physiker ohne Ausnahme von Anfang an theils stillschweigend vorausgesetzt, theils ausdrücklich ausgesprochen. Aber das Weltgebäude als solches hatten sie alle in einem bestimmten Zeitpunkt erst aus diesem Stoff entstehen lassen; und diefs gilt nicht allein von der altjonischen Schule, den Pythagoreern und Anaxagoras, sondern auch von Heraklit und Empedokles, den Atomikern, den Eleaten und Plato. Unter den älteren Joniern wird zwar schon Anaximander (von Thales ist überhaupt nichts, was unsere Frage berührte, überliefert), nach ihm Anaximenes und Diogenes die Annahme zugeschrieben, dafs unsere Welt mit der Zeit untergehen, dann aber im Kreislauf des Entstehens und Vergehens eine endlose Reihe weiterer Welten auf sie folgen solle (die Belege Phil. d. Gr. I, 212 f. 229. 247. 4. Aufl.). Dafs jedoch diese Reihe auch anfangslos gewesen sei, dafs unserer Welt unzählige andere vorangegangen seien, ist eine Annahme, die keinem von jenen Männern beigelegt wird; die aber auch, wie wir finden werden, selbst wenn sie dieselbe getheilt hätten, gegen die aristotelische Aussage nicht geltend gemacht werden könnte. Bei den Pythagoreern

wollen spätere Berichte die Lehre von der Anfangs- und Endlosigkeit der Welt gefunden haben: ich habe indessen schon längst (a. a. O. 378 ff. 341, 4. 385, 2) nachgewiesen, dafs damit nur eine von der neupythagoreischen Schule aus Aristoteles entlehnte Bestimmung dem älteren Pythagoreismus unterschoben wird, und dafs das philolaische Bruchstück, welches dieselbe vorträgt, ebenso unächt ist, als das Buch des Lukaners Okellos. Bei Anaxagoras ohnedem unterliegt es keinem Zweifel, dafs es sein voller Ernst ist, wenn er von der anfänglichen Mischung aller Dinge erzählte, in der erst mit der Zeit durch den Geist eine Bewegung und mittelst derselben ein Auseinandertreten der Stoffe bewirkt worden sei. Dafs diese Bewegung sich noch weiter ausbreiten werde, sagt er selbst (Fr. 6 Mull.); ob sie aber am Ende zum Stehen kommen, und ob die dadurch zum Abschlufs gelangte Welt ewig dauern oder mit der Zeit einer anderen Platz machen sollte, wissen wir nicht. Hinsichtlich dieser Philosophen haben wir daher keinen Grund, die Richtigkeit der aristotelischen Aussage zu bezweifeln.

Eher könnte dieſs bei Heraklit der Fall zu sein scheinen. Von ihm ist bekannt, dafs er der gegenwärtigen Welt unbegrenzt viele andere nicht blos folgen, sondern auch vorangehen liefs. Und da ihm nun für das Bleibende in diesem Wechsel nur das göttliche Feuer gilt, welches zugleich der Urstoff und die weltbildende Kraft ist, so kann er eben dieses, als die Substanz der Welt, auch selbst mit dem Namen des Kosmos bezeichnen, wie dieſs in dem bekannten Ausspruch (Fr. 46 Schust. 20 Byw.) geschieht: „Diese Welt, die Eine für alle, hat weder der Götter noch der Menschen einer gemacht, sondern sie war immer und ist und wird sein, ein ewig lebendiges Feuer.“ Allein mit der Behauptung des Aristoteles steht dieser Satz nicht im Widerspruch: er legt ja die Anfangslosigkeit nicht blos dem Weltstoff und der weltschöpferischen Kraft, sondern der Welt selbst, dem Himmelsgebäude, dem οὐρανὸς bei; dieses aber läfst Heraklit unläugbar entstehen und vergehen. Und nicht anders verhält es sich mit Empedokles, den Aristoteles a. a. O. mit Heraklit zusammenstellt: ewig sind nach ihm gleichfalls nur die elementarischen Stoffe und die bewegenden Kräfte; die Welt dagegen, diese bestimmte Vertheilung und Anordnung der Stoffe, die wir vor Augen haben, hat sich ebenso, wie alle ihr vorangehenden und nachfolgenden Welten, in einem bestimmten Zeit-

raum gebildet, und zwischen den Zeiten, in denen die Elementarstoffe zu einer Welt, wie die unsrige, zusammengefügt sind, liegen die ihrer gänzlichen Trennung durch den Hafs und ihrer vollständigen Mischung im Sphairos. Ebenso betrachten die Atomiker unsere, wie jede einzelne Welt als entstanden und vergänglich, wenn sie auch annehmen, dafs es immer eine zahllose Menge von Welten gegeben habe, die sich in den verschiedensten, zwischen Weltanfang und Weltende liegenden Zuständen befinden. An eine Ewigkeit der Welt im aristotelischen Sinn denken sie nicht.

Nicht einmal bei den Eleaten dürfen wir diese suchen. Im ersten Theil seines Lehrgedichts erklärte Parmenides allerdings, das Seiende sei weder entstanden noch könne es jemals vergehen, und das gleiche wiederholte Melissus. Aber das Seiende, welches alle Vielheit und alle Bewegung von sich ausschliefst, ist keine Welt. Diese Metaphysik erklärt daher zwar das Reale in dem, was sich uns als Welt darstellt, die eigentliche Substanz dieses ganzen Erscheinungscomplexes, für ewig; aber die Welt als solche hebt sie ganz auf. Wo andererseits Parmenides auf den Standpunkt der gewöhnlichen Vorstellungsweise herabsteigt, in jener hypothetischen Erklärung der Erscheinungen, die der zweite Theil seines Gedichts brachte, da schliefst er sich auch sofort an das Verfahren der übrigen Physiker an und gibt eine Kosmogonie. Was er demnach für ewig erklärt, das ist keine Welt, und wo er sich auf die Erklärung der Welt einläfst, behandelt er diese nicht als ewig. Näher kommt sein Vorgänger Xenophanes der aristotelischen Ansicht gerade defshalb, weil er die äufserste Consequenz seiner Lehre von der Einheit aller Dinge noch nicht gezogen, die Vielheit und Veränderung noch nicht bestritten hat. Von ihm hören wir, er habe mit der Gottheit, der weltbildenden Kraft, auch die Welt selbst als ungeworden und unvergänglich bezeichnet. Seine eigenen Aeufserungen darüber sind uns aber freilich nicht erhalten; Aristoteles erwähnt seiner auffallender Weise in seiner Erörterung über die Ewigkeit der Welt (De coelo I, 10—12) mit keinem Worte; und so sind wir nicht sicher, ob das, was die Späteren, seit Cicero, hierüber sagen (vgl. Phil. d. Gr. I, 492, 3. 495, 2), aus einer zuverlässigen Quelle geflossen ist, und seine eigentliche Meinung genau wiedergibt. Irgend eine Aeufserung von ihm wird ja wohl jener Angabe zu Grunde liegen; aber so bestimmt kann sie

nicht gelautet haben, dafs wir ein Recht hätten, ihm die Lehre von der Ewigkeit der Welt im aristotelischen Sinn beizulegen. Denn jenes unveränderliche Himmelsgebäude, das Aristoteles aus den concentrischen, um die Erde sich drehenden Sphären zusammenfügt, war ihm so unbekannt, dafs er Sonne, Mond und Gestirne für nichts anderes ansah, als für vorübergehende Meteore, für Ansammlungen feuriger Dünste, die sich bald entzünden bald wieder verlöschen, für feurige Wolken; auch der Erde schrieb er aber keinen unveränderlichen Bestand zu, sondern er nahm an, sie sei früher vom Meer überfluthet gewesen und werde sammt ihren Bewohnern seiner Zeit wieder in's Meer versinken; wofür er sich auf eine von ihm, wie es scheint, zuerst beachtete, oder doch zuerst in diesem Sinn verwerthete Thatsache, auf das Vorkommen versteinerter Seethiere im Binnenland und selbst auf Bergen berief (Phil. d. Gr. I, 498 ff.). Er kann daher von der Welt zwar ähnlich, wie nach ihm Heraklit, gesagt haben, sie sei nicht entstanden und werde nicht vergehen, um sie damit ihrer Substanz, d. h. ihrem Stoffe nach, als ewig zu bezeichnen; die Weltzustände dagegen unterwarf auch er einem so eingreifenden Wechsel, dafs nicht gesagt werden kann, diese unsere Welt sei ihm zufolge ungeworden und unvergänglich. Er hält ja gerade den Himmel, der nach Aristoteles nicht blos dem Werden und Vergehen, sondern auch jeder Veränderung aufser der räumlichen Bewegung entnommen ist, für das allerveränderlichste, die Sonne und die Gestirne für ebenso flüchtige Erscheinungen, wie der Regenbogen und die Wolken.

Ueber Plato erfahren wir zwar durch Aristoteles selbst (De coelo I, 10. 249, b, 32), dafs seine Schilderung der Weltbildung im Timäus schon von einzelnen seiner persönlichen Schüler für eine Darstellungsform gehalten wurde, welche blos um der Anschaulichkeit willen gewählt sei, welche uns aber nicht berechtige, ihm eine zeitliche Entstehung der Welt als seine wirkliche Meinung beizulegen; nach Simplicius[1]) war es Xenokrates, welcher sich dieser Auskunft bedient hatte, von der er (Alex. Metaph. 799, 5 Bon.) auch bei der platonischen Ableitung der Ideen aus

[1]) Zu d. St. Schol. in Ar. 488, b, 15 ff.; das gleiche wird ebd. 489, a, 4. 9 von späteren Scholiasten wiederholt und an der letzteren Stelle auch auf Speusippus ausgedehnt.

den Urgründen Gebrauch machte. Allein dazu wurde dieser Platoniker wahrscheinlich erst durch die Einwürfe veranlafst, welche Aristoteles schon früher gegen die Annahme einer Weltentstehung erhoben hatte. Bei Plato selbst hat die Schilderung der Weltbildung zwar eine so mythische Gestalt, dafs wir allerdings nicht berechtigt sind, ihm die zeitliche Entstehung der Welt als seine wissenschaftliche Ueberzeugung beizulegen; aber es liegt auch keine Aeufserung von ihm vor, die uns in den Stand setzte, sie ihm mit Bestimmtheit abzusprechen. Es scheint vielmehr, die Frage, wie es sich hiemit verhalte, habe für ihn nicht so viel Interesse gehabt, dafs er sich zu ihrer ausdrücklichen Untersuchung angeregt fand, oder sie sei ihm zu unlösbar erschienen, um in ihrer Behandlung über die mythische Darstellung, die ἰδέα τῶν εἰκότων μύθων, zu einer wissenschaftlichen Entscheidung hinauszugehen (vgl. Phil. d. Gr. II, a, 666 ff.). Keinenfalls kann Aristoteles eine Erklärung seines Lehrers bekannt gewesen sein, welche die dogmatische Auffassung der ihm im Timäus vorliegenden Darstellung ausschlofs.

Dagegen scheint ihn selbst dieses Problem schon frühe beschäftigt zu haben. Wir sehen aus zwei Bruchstücken, welche mit gröfster Wahrscheinlichkeit dem ersten Buch seines Gesprächs über die Philosophie zugewiesen werden (Fr. 17 b. Philo aetern. m. 489 M. Fr. 18 b. Cic. Acad. II, 38, 119), dafs er sich schon während seines ersten Aufenthalts in Athen, noch als Mitglied des platonischen Schülerkreises, mit aller Bestimmtheit nicht blos gegen den Untergang, sondern auch gegen die Entstehung der Welt erklärte. Seine Gründe für diese Behauptung hatte er ohne Zweifel mit jener dialektischen Gründlichkeit, an deren Spuren es schon in den Ueberbleibseln seiner Jugendschriften nicht fehlt, nach verschiedenen Seiten entwickelt; uns wird davon nur Einer mitgetheilt, der aber für sich allein schon entscheidet: dafs die Vollkommenheit Gottes den Gedanken ausschliefse, als ob er jemals ohne eine Welt sein oder gewesen sein könnte. „Er erklärte die Welt," sagt der angebliche Philo, „für ungeworden und unvergänglich; und beschuldigte die entgegengesetzte Theorie einer schweren Gottlosigkeit, da sie meine, dieser grofse sichtbare Gott, der die Sonne und den Mond und das ganze Pantheon der Planeten und Fixsterne umfafst, sei nicht besser, als ein Werk menschlicher Hände." „Er hielt diese Ansicht für thöricht," schreibt Cicero, „denn die Welt sei

nicht entstanden, da ein so herrliches Werk nicht erst durch einen neuen Entschluſs in's Dasein gerufen worden sein könne; und ihr Bau sei andererseits so vollkommen, daſs keine Gewalt eine Erschütterung und Veränderung zu bewirken, keine Zeitdauer eine Altersschwäche herbeizuführen vermöge, wodurch dieses schöne Ganze jemals zerstört werden könnte." So kurz diese Mittheilungen auch sind, so deutlich lassen sie doch den leitenden Gedanken des Philosophen und zugleich auch den Weg erkennen, auf dem sich ihm seine Lehre aus der platonischen herausbildete. Als den gewordenen, sinnlich wahrnehmbaren Gott hatte schon Plato (Tim. 34, A. 68, E. 92, Schl. Krit. Anf.) den Kosmos bezeichnet; er schon hatte erklärt, daſs das Gefüge der Welt viel zu fest sei, um von einem andern, als seinem Urheber, wieder aufgelöst werden zu können (Tim. 32, C), und viel zu herrlich, als daſs er es jemals könnte auflösen wollen (Tim. 41, A f.). Aristoteles wiederholt, wie wir so eben gehört haben, diese Sätze; aber er stellt die weitere Erwägung an, daſs das gleiche, wie von der Zukunft, auch von der Vergangenheit gelten müsse, daſs es der Gottheit gleich unwürdig, mit ihrer Güte und Vollkommenheit gleich unverträglich wäre, ihr herrliches Werk unendlich lang nicht zu schaffen, und es wieder zu zerstören. Wie es der alte Xenophanes, nach Aristoteles' eigenem Berichte (Rhet. II, 23. 1399, b, 6), für ebenso gottlos erklärte, von einer Entstehung, wie von einem Tode der Götter zu reden, da man in dem einen wie in dem andern Fall ein Nichtsein der Götter annehme, so erhebt er selbst den Vorwurf der Gottlosigkeit nicht blos gegen die, welche ein Ende, sondern auch gegen die, welche einen Anfang der Welt, dieses sichtbaren Gottes, behaupten, ebendamit aber auch dem Urheber der Welt eine Veränderung in seinen Entschlüssen (*„novo consilio inito"*), ein unendlich langes Zögern im Hervorbringen des Besten (*„tam praeclari operis inceptio"*) schuldgeben.

In den wissenschaftlichen Lehrschriften aus den späteren Jahren des Philosophen, welche unsere Sammlung der aristotelischen Werke enthält, kommt diese Begründung der Lehre von der Ewigkeit der Welt zwar genau in dieser Form nicht vor; aber doch läſst sich der Grundgedanke derselben auch in der abstracteren, streng metaphysischen Form, die seine Beweisführung jetzt annimmt, nicht verkennen. Es gehört hieher zunächst die Erörterung der Physik (VIII, 1) über die Anfangs- und Endlosigkeit

der Bewegung. Die Bewegung, zeigt Aristoteles hier, müsse nothwendig eintreten, wenn das Bewegende und das Bewegte von der Beschaffenheit und in dem Verhältnifs zu einander sind, unter deren Voraussetzung jenes bewegt und dieses bewegt wird; jedem Anfang einer Bewegung müfste daher eine andere vorangehen, durch welche die Bedingungen derselben herbeigeführt würden; ebenso aber nach dem Ende jeder Bewegung diejenige sich erhalten, durch die ihr ein Ende gemacht wurde [1]). Aber so weit diese Beweisführung auch von derjenigen abzuliegen scheint, welche die Ewigkeit der Welt aus der Vollkommenheit Gottes erschliefst, so beruhen doch beide auf demselben Gedanken: dafs mit der Ursache die in der Natur derselben liegenden Wirkungen nothwendig gegeben seien, dafs wir daher die letzteren nicht auf irgend einen Zeitraum beschränken können, wenn wir uns die ersteren ewig und unveränderlich zu denken genöthigt sind. Diese Wirkungen werden nun in der Physik erst unter dem ganz allgemeinen Begriff der Bewegung zusammengefafst; und in Folge davon wird hier auch erst so viel dargethan, dafs überhaupt eine Bewegung, irgend eine Welt, immer vorhanden gewesen sein müsse und vorhanden sein werde. Dafs dagegen unsere gegenwärtige Welt immer war und immer sein wird, wäre damit noch nicht erwiesen; denn die Ewigkeit der Bewegung verträgt sich (wie Aristoteles 250, b, 18 selbst bemerkt) auch mit der Annahme eines periodischen Wechsels von Weltbildung und Weltzerstörung, sobald man nur diesen nicht (mit Empedokles) durch Zeiten einer absoluten Ruhe unterbricht. Erst in den Büchern vom Himmel (I, 10—12) hat Aristoteles die Frage: „ob der Himmel ungeworden oder geworden, unvergänglich oder vergänglich ist," in dieser bestimmteren Gestalt wieder aufgenommen; und auch hier führt sich sein Beweis für den Satz, dafs nichts, was entstanden ist, unvergänglich, und nichts, was nicht entstanden ist, vergänglich sein könne, auf den Gedanken zurück (den die formalistische Erörterung c. 12. 281, b, 2—283, a, 24 allerdings mehr verdunkelt als aufklärt), dafs nur dasjenige einen Anfang

[1]) Nur einen subsidiären Beweis bildet der Schlufs aus der Anfangs- und Endlosigkeit der Zeit auf die der Bewegung a. a. O. 251, b, 12 ff. Metaph. XII, 6. 1071, b, 6 ff.

seines Daseins haben könne, in dessen Natur es liegt, nicht sein zu können, und nur das eine endlose Dauer, dessen Natur das Nichtsein ausschliefst; was aber nichtsein kann, sei nicht unvergänglich, und was unmöglich nichtsein kann, sei nicht entstanden (c. 10. 279, b, 21 ff. c. 12. 283, a, 29 ff.). Gegen Heraklit's und Empedokles' Annahme eines periodischen Wechsels von Weltentstehung und Weltbildung begnügt sich Aristoteles hier mit der Bemerkung (c. 10. 280, a, 11): Diese Ansicht räume im Grunde die Ewigkeit der Welt ein und behaupte nur einen Wechsel ihrer Form. Er hätte sie aber gleichfalls mit dem Satze von der Unveränderlichkeit der letzten Ursachen bekämpfen können. Denn da das erste Bewegende oder die Gottheit unveränderlich ist, mufs sie auch immer dieselbe Einwirkung auf die Materie ausüben; denn „was dasselbe und von derselben Beschaffenheit ist, mufs auch immer dasselbe bewirken" (gen. et corr. II, 10. 336, a, 27). In der Materie kann aber auch kein Grund dafür liegen, dafs jene Einwirkung bald dieses bald das entgegengesetzte Ergebnifs, bald die Bildung bald die Zerstörung der Welt herbeiführte; denn die Materie ist ja nach Aristoteles das eigenschaftslose Substrat; jeder Wechsel ihres Zustandes und jede Veränderung kann daher nur von der Form ausgehen, die ihr mitgetheilt oder entzogen wird. Aus der Unveränderlichkeit der obersten wirkenden Ursache folgt daher die ihres Verhältnisses zum Stoffe, und somit auch die der Welteinrichtung, welche der Ausdruck dieses Verhältnisses ist. Und Aristoteles bemerkt auch wirklich (Phys. VIII, 1. 252, a, 5 ff.) gegen Empedokles, er behaupte wohl, dafs ein Wechsel zwischen Vereinigung und Trennung der Elemente stattfinde, aber er gebe dafür keinen Grund an. Das gleiche würde aber auch gegen Heraklit und überhaupt gegen jede Theorie gelten, welche nicht blos einzelne Theile der Welt sondern das Weltganze so durchgreifenden Veränderungen unterliegen läfst, wie jene Philosophen sie annahmen. Bei Aristoteles selbst freilich fielen ohne Zweifel für seine Ueberzeugung von der Unveränderlichkeit des Weltgebäudes neben den speculativen Gründen, die wir im bisherigen kennen gelernt haben, noch einige weitere Momente in's Gewicht: einmal der allgemeine Glaube der Menschheit, auf den er sich für die höhere Natur des Himmels und der Gestirne so gerne beruft (De coelo I, 3. 270, b, 4 f. 16 f. Meteor. I, 3. 339, b, 19 ff. Metaph. XII, 8. 1074, a, 38 ff.); und sodann die Thatsache,

dafs niemals, so weit menschliche Erinnerung reiche, in der Beschaffenheit des Himmels oder seiner Theile die mindeste Veränderung beobachtet worden sei (De coelo I, 3. 270, b, 11).

Wie wichtig aber diese Lehre für die ganze aristotelische Philosophie war, läfst sich leicht erkennen. Durch sie wurde Aristoteles der Aufgabe überhoben, mit der sich alle seine Vorgänger bis auf Plato herab vergeblich abgemüht hatten: die Weltentstehung zu erklären und zu beschreiben; und mit der Aufgabe selbst kamen für ihn alle jene willkürlichen, oft so abenteuerlichen Vermuthungen, jene ganze kosmologische Mythik in Wegfall, zu welcher der Versuch, ein unlösbares Problem zu lösen, unvermeidlich hinführte. Er fragt nicht nach Vorgängen, von denen sich niemand eine Vorstellung machen kann, sondern nur nach dem, was uns als ein Gegenwärtiges gegeben ist, seinem Zusammenhang, seinen Gesetzen und Ursachen; er will nicht wissen, wie die Maschine der Welt ursprünglich gebaut wurde, sondern nur aus welchen Theilen sie thatsächlich zusammengesetzt ist und in welcher Weise sie arbeitet. Es liegt am Tage, wie viel diese Begrenzung seiner Aufgabe dazu beitragen mufste, ihn für die Naturerklärung auf den Boden der Erfahrung zu stellen, und Hypothesen, die an keiner Beobachtung geprüft werden können, ferne zu halten. Der Glaube an die Unveränderlichkeit und die unbedingte Geltung der Naturgesetze, der Grundsatz einer durchaus natürlichen Erklärung der Dinge, kommt in der Lehre von der Anfangs- und Endlosigkeit des Weltganzen zu seinem stärksten Ausdruck. Wer der Welt einen Anfang ihres Daseins beilegt, der mufs wenigstens an diesem Einen entscheidenden Punkte den Zufall oder die Willkür eingreifen lassen; die er dann aber von dem weiteren Verlauf auszuschliefsen kein Recht hat. Wer sie andererseits in jeder Beziehung aus natürlichen Ursachen hervorgehen läfst, der mufs auch annehmen, sie sei immer aus ihnen hervorgegangen. Denn natürliche Ursachen sind nur solche, aus denen ihre Wirkung sich mit Nothwendigkeit ergibt; wie sie dann aber unendlich lange nicht eingetreten sein könnte, läfst sich nicht absehen. Seine Lehre von der Ewigkeit der Welt leistet daher dem Philosophen die erheblichsten Dienste.

Dieser Gewinn ist nun allerdings mit einer gewissen Beschränkung des wissenschaftlichen Gesichtskreises erkauft. Für die griechische Welt-

anschauung bedeutete die Ewigkeit der Welt die des scheinbaren Weltgebäudes, der Erde und der sie umkreisenden Sphären, deren oberste alle Gestirne aufser Mond, Sonne und Planeten in einer einzigen hohlen Fläche vereinigt. Wer daher mit Aristoteles die Ewigkeit der Welt annahm, für den war ebendamit allen jenen Untersuchungen über die Bildung der Erde und des Sonnensystems der Boden entzogen, welche dem Scharfsinn der neueren Naturforscher ein so fruchtbares Feld dargeboten haben. Ebensowenig durfte ein solcher die Frage nach der ersten Entstehung des Menschen und der übrigen lebenden Wesen aufwerfen; denn es liefs sich doch nicht annehmen, dafs die Erde eine Ewigkeit hindurch ihrer Bewohner entbehrt habe, vollends wenn man mit Aristoteles im Menschen das Ziel und die Vollendung der irdischen Welt sah. Unser Philosoph behauptet daher mit der Ewigkeit der Welt auch die des Menschengeschlechts[1]), und mufs er auch den verhältnifsmäfsig jungen Ursprung der menschlichen Geistesbildung anerkennen, so findet er sich doch mit dieser Thatsache durch die ihm von Plato (Tim. 22, C ff. Gess. III, 676, B ff.) an die Hand gegebene Auskunft ab: die Menschheit werde von Zeit zu Zeit auf weiten Ländergebieten durch gewaltige Ueberschwemmungen, welche den gröfsten Theil der Bevölkerung vertilgen und die Städte mit ihrer Kultur zerstören, in den Rohzustand zurückgeworfen (De coelo I, 3. 270, b, 19. Meteor. I, 3. 339, b, 27. Metaph. XII, 8. 1074, a, 38 ff. Fragm. 2 b. Synes. calv. enc. c. 22). So gewifs aber dadurch der Blick des Philosophen und seiner Nachfolger von einigen wichtigen wissenschaftlichen Aufgaben abgelenkt wurde, so fraglich ist es doch, ob diefs bei dem damaligen Stande des Wissens ein Nachtheil war. Denn so lange man mit den Grundgesetzen der Physik noch so unvollkommen bekannt war, von dem Sonnensystem und seinem Verhältnifs zum Weltganzen noch so unrichtige Vorstellungen hatte, wie die Alten, konnte die kosmologische Frage weder richtig gestellt noch mit irgend einer Aussicht auf Erfolg beantwortet werden. Wer sie aufwarf, der fragte nicht nach dem Ursprung des kosmischen Systems, dem unser Planet angehört, sondern nach dem Ursprung des Ganzen, das sich unserer Beobach-

[1]) Wie ich diefs im Anschlufs an Bernays (Theophrast v. d. Frömmigk. 44 f.), Phil. d. Gr. II, b, 508, 3. Aufl., gezeigt habe.

tung darbietet, bis zu den entferntesten Nebelflecken hinaus, und ob er aufser dieser Welt mit Demokrit und Epikur noch weitere Welten annahm oder nicht, das machte in dieser Beziehung keinen Unterschied; wer sie zu beantworten unternahm, der konnte willkürliche und den physikalischen Thatsachen widerstreitende Hypothesen, wie sie sich auch jene so reichlich erlauben, einfach defshalb nicht vermeiden, weil ihm die wichtigsten von diesen Thatsachen nicht bekannt waren. Ebensowenig liefs sich erwarten, dafs die Frage nach der Entstehung der organischen Wesen und des Menschen, von deren wirklicher Beantwortung auch die heutige Wissenschaft noch so weit entfernt ist, eine irgend erhebliche Förderung in einer Zeit hätte finden können, die auch nach Aristoteles und trotz seiner bewunderungswürdigen Leistungen auf diesem Gebiete über die ersten Anfänge der Physiologie und vergleichenden Zoologie nicht hinauskam. Weit mehr Aussicht auf Erfolg hatte die Untersuchung über die Entstehung und die erste Entwickelung der menschlichen Kultur, so wenig ihr auch schon ein umfassenderes geschichtliches und ethnographisches Wissen und eine vergleichende Sprachkunde zu Hülfe kam. Was ein Lucrez (V, 922—1455), in der Hauptsache wohl nach Epikur, in eingehender Erörterung hierüber bemerkt, wird noch heute als eine verständige und durch gute Wahrscheinlichkeitsgründe gestützte Theorie anerkannt werden müssen. Aber da auch Aristoteles zugab, dafs sich die Menschheit von Zeit zu Zeit immer auf's neue aus der Rohheit zur Bildung emporarbeiten müsse, so stand seine Lehre von der Ewigkeit der Welt und des Menschengeschlechts dieser geschichtsphilosophischen Untersuchung nicht im Wege. Wir wissen vielmehr, dafs gerade in der peripatetischen Schule jene kulturgeschichtlichen Studien mit Vorliebe getrieben wurden, deren Ergebnisse man in Schriften „über die Erfindungen" niederzulegen pflegte; wir sehen aus den Titeln (περὶ εὑρημάτων α′ β′ Diog. V, 47) und den Ueberbleibseln theophrastischer Schriften[1]), dafs schon der erste Nachfolger des Aristoteles nicht blos über den Ursprung der technischen Erfindungen, auf denen alle menschliche Kultur ruht, sondern

[1]) Bei Porphyr De abstin. II, 5. Philo aetern. m. c. 27. Bern. S. 515 M.; vgl. Bernays Theophrastos' Schrift über die Frömmigkeit 39 ff.

auch über die Anfänge und die erste Entwickelung des Götterglaubens und der Götterverehrung eingehende Untersuchungen angestellt hatte; und es ist nicht unwahrscheinlich, dafs manches von dem, was uns in der Darstellung des Lucrez anzieht, schon von Epikur aus den Schriften dieses gelehrten und scharfsinnigen Peripatetikers entlehnt wurde.

Der geschichtliche Erfolg der Lehre über die Ewigkeit der Welt war ein durchschlagender. Zeno und Epikur liefsen sich durch dieselbe allerdings nicht abhalten, theils zur heraklitischen theils zur atomistischen Ansicht zurückzugreifen. Aber für die übrigen Schulen erlangte sie eine mafsgebende Bedeutung. Nicht blos die Peripatetiker hielten sich an sie, so weit wir wissen, ohne Ausnahme, und machten sich ihre Vertheidigung gegen die Stoiker zum Geschäft [1]), sondern auch unter den akademischen Zeitgenossen des Aristoteles wufste sich ihr, wie schon bemerkt wurde, Xenokrates, und vielleicht auch Speusippus, so wenig zu entziehen, dafs er sie selbst bei Plato finden wollte. Ihm folgten darin später nicht wenige von den namhaftesten Platonikern: ein Krantor, Eudorus, Taurus und wohl noch viele, während andere allerdings widersprachen (Phil. d. Gr. II, a, 666, 2). Die neupythagoreische Schule schlofs sich in diesem Lehrstück, wie es scheint, allgemein an Aristoteles an (s. o. und Phil. d. Gr. III, b, 114 f.), und selbst von den Stoikern traten einzelne, wie Boëthus (Philo a. a. O. c. 15. Phil. d. Gr. III, a, 142) und Panätius (Phil. d. Gr. a. a. O. Commentat. philol. in hon. Momms. 403 f.), seiner Ansicht, wenigstens hinsichtlich der Frage über den Weltuntergang bei [2]). Im neuplatonischen System ohnedem bildet die Ewigkeit der Welt eine von den Unterscheidungslehren, über die noch im sechsten Jahrhundert unserer Zeitrechnung zwischen den Platonikern und ihren christlichen Gegnern lebhafte Verhandlungen stattfanden. Zeugnisse derselben sind uns in Philoponus' Schrift gegen Proklus und in den vielen gegen Philoponus gerichteten Stellen der Simplicianischen Commentare (Phil. d. Gr. III, b,

[1]) So Theophrast, wie ich im Hermes XI, 422 ff. aus Philo aetern. m. c. 23 ff. S. 510 ff. M. gezeigt habe, und Kritolaus, ebd. c. 11 ff. Bern. S. 492 ff. M.

[2]) Inwieweit dieſs bei Diogenes und Zeno von Tarsus der Fall war, läfst sich nach Philo a. a. O. c. 15. S. 502 M. Numen. b. Eus. pr. ev. XV, 18, 2 nicht mit Sicherheit ausmachen.

767, 3) erhalten. Aber auch durch den Sieg des christlichen Dogma wurde die aristotelische Lehre nur vorübergehend zurückgedrängt: selbst im Mittelalter taucht sie bei den kühneren unter den Epigonen des Neuplatonismus da und dort auf; um das Ende desselben bildet sie eine von den stehenden Anklagen gegen die strengeren Aristoteliker; und seit Spinoza von theilweise veränderten Voraussetzungen aus zu ihr zurückkehrte, hat sie in der neueren Weltanschauung so tiefe Wurzeln geschlagen, dafs ein Schleiermacher den Versuch wagen konnte, sie sogar in die christliche Dogmatik einzuführen.

Ueber

die griechischen Vorgänger Darwin's.

Von

Hrn. ZELLER.

[Gelesen in der Akademie der Wissenschaften am 25. Juli 1878.]

Jede folgenreiche Erfindung oder Entdeckung, jede eingreifende wissenschaftliche Theorie, die in unserer Zeit auftritt, lenkt unseren Blick unwillkürlich in die Vergangenheit zurück. Wir fragen, ob ähnliches nicht auch früher schon da war, ob das neue, was in der Gegenwart an's Licht getreten ist, nicht vielleicht schon seit längerer Zeit vorbereitet und wenigstens theilweise schon bekannt war; und wir begegnen nicht selten zu unserem Erstaunen dem einen und andern von dem, was wir jüngsten Ursprungs glaubten, schon vor Jahrhunderten und Jahrtausenden, wir sehen die Alten dem, was in der Folge zur durchschlagendsten Wirkung gelangte, oft so nahe kommen, dafs wir uns fragen müssen, wie die letzten, scheinbar so kleinen Schritte unterbleiben, die Gedanken, deren Fruchtbarkeit uns in die Augen springt, von ihren eigenen Urhebern nicht weiter verfolgt, von der Mitwelt übersehen, von der Nachwelt vergessen werden konnten? Wenn wir genauer zusehen, zeigt sich freilich in der Regel, dafs die Verwandtschaft des Früheren mit dem Späteren doch nicht so weit geht, als es beim ersten Anblick scheinen mochte; dafs zur Entwickelung des einen aus dem andern Zwischenglieder nöthig waren, an denen es noch lange Zeit fehlte; dafs manche bereits gehobenen Schätze nur defshalb wieder verloren giengen und später neu entdeckt werden mufsten, weil ihr Werth von den ersten Entdeckern selbst nicht erkannt wurde, manche an sich selbst lebensfähige Keime nur defshalb

keine Frucht brachten, weil der ganze Bildungsstand und die Verhältnisse ihrer Zeit ihnen die Bedingungen versagten, deren sie zur Erhaltung und zum Ausreifen bedurften.

Unter den wissenschaftlichen Erscheinungen der Gegenwart, deren leitende Gedanken man in neuerer Zeit bis in's Alterthum zurück zu verfolgen versucht hat, nimmt die Darwin'sche Theorie über die Entstehung und Entwickelung der Organismen eine der ersten Stellen ein; und es erscheint insofern als keine undankbare Aufgabe, zu untersuchen, ob die griechische Wissenschaft dieser Theorie Anknüpfungspunkte darbietet, wo diese sich finden und wie weit sie reichen.

Die Frage nach der ersten Entstehung der Thiere und Menschen hat nun allerdings das Nachdenken der Griechen, wie vieler anderen Völker, schon frühe beschäftigt. Aber die Antworten, die darauf gegeben wurden, waren anfangs, wie gleichfalls überall, höchst einfacher und kindlicher Art: jene Mythen von den Erdgeborenen, den Autochthonen, von denen fast jede griechische Landschaft zum Beweis für das Alter ihrer Bevölkerung einen ihr eigenthümlichen zu erzählen hatte, und was sonst noch verwandtes überliefert ist. Der erste, von dem uns bekannt ist, dafs er sich die Entstehung der lebenden Wesen auf natürlichem Wege zu erklären versuchte, ist der Milesier Anaximandros, nächst Thales der früheste, und nach allem, was wir über ihn wissen, einer von den hervorragendsten unter jenen Männern, die seit dem Anfang des sechsten Jahrhunderts die Philosophie und Naturforschung bei den Griechen begründeten. Seine Vorstellungen stehen aber freilich denen der mythischen Kosmogonie noch nahe genug; und kommen auch schon in ihnen einzelne Gedanken zum Vorschein, die an neuere Theorieen erinnern, so wird doch diese Aehnlichkeit durch eine genauere Betrachtung derselben wesentlich eingeschränkt. Wie die Erde nach seiner Annahme ursprünglich in flüssigem, schlammartigem Zustand war, und erst allmählich durch Austrocknung ihre jetzige Beschaffenheit annahm, so sollten auch die lebenden Wesen ohne Ausnahme anfangs im Wasser gelebt haben, in dem sie ohne Zweifel durch Urzeugung entstanden sein sollten. Was im besondern die Menschen betrifft, so sagte Anaximander, sie haben zuerst die Gestalt von Fischen gehabt, indem sie in einer Art dorniger Rinde steckten, und haben sich wie Fische im Wasser genährt; erst mit der Zeit, als sie im

Stande waren, sich auf andere Art fortzubringen, seien sie an's Land gestiegen, ihre panzerartige Umhüllung sei zerborsten, und sie haben ihre jetzige Gestalt angenommen: und er machte für diese Vermuthung den sinnreichen Grund geltend: die Menschen bedürfen nach ihrer Geburt viel zu lange fremder Pflege, als dafs die ersten Stammväter unseres Geschlechts sich selbst hätten erhalten können, wenn sie gleich anfangs als Menschen zur Welt gekommen wären (Plut. qu. conv. VIII, 8, 4. Ps. Plut. b. Euseb. pr. ev. I, 8, 3. plac. V, 19, 4). An dieser Hypothese überrascht uns zunächst allerdings die Annahme, dafs der menschliche Organismus aus einem thierischen entstanden sein soll, und man könnte glauben, wir haben es hier schon mit dem leitenden Gedanken der Descendenztheorie zu thun. Allein wenn auch Anaximander die Menschen anfangs in Gestalt von Fischen im Wasser leben liefs, scheint er doch dabei nicht an den vollständigen Organismus der Fische gedacht zu haben, welcher sich erst in der Folge in einen menschlichen umgebildet hätte; denn es ist nur von einer Rinde die Rede, von der die ersten, im Wasser entstandenen Menschen umgeben gewesen seien, und um sie zu Landthieren zu machen, ist nicht mehr nöthig, als das Zerspringen dieser Rinde. Der Philosoph scheint also, — wie dieſs in einer so frühen und mit Untersuchungen über den thierischen Organismus noch so unbekannten Zeit ohnedem das natürlichste war, — bei seiner Annahme weniger an den inneren Bau als an die äufsere Gestalt der Menschen und Fische gedacht zu haben: jene sollten in dieser stecken, wie der Schmetterlingsleib in der Puppe oder die Schildkröte in ihrem Gehäuse; als sie soweit herangewachsen waren, dafs ihnen dieser Schutz entbehrlich wurde[1]), krochen sie auf das Land, an das sie angespült wurden, und warfen ihn ab. Noch weniger darf man in den Worten der Placita: *περιῤῥηγνυμένου τοῦ φλοιοῦ ἐπ' ὀλίγον χρόνον μεταβιῶναι* den Sinn suchen, dafs die Fischmenschen nach dem Abspringen ihrer Hülle sich den veränderten Lebensbedingungen angepafst haben[2]), denn *μεταβιοῦν* heifst nicht: seine Le-

[1]) *τραφέντας ὥσπερ οἱ παλαιοὶ* (was jedenfalls, vielleicht aus *Βάτραχοι*, verschrieben ist) *καὶ γενομένους ἱκανοὺς ἑαυτοῖς βοηθεῖν.* Plut. qu. conv. *προβαινούσης τῆς ἡλικίας* plac. a. a. O.

[2]) Teichmüller Studien zur Geschichte der Begriffe 64, dem meine Phil. d. Gr. I, 210, 4. Aufl. hierin etwas zu viel einräumt.

bensweise verändern, sondern wie auch der Zusatz ἐπ᾽ (nicht: μετ᾽ oder κατ᾽) ὀλίγον χρόνον beweist: überleben. Anaximander mufs demnach, wenn die Angabe richtig ist, angenommen haben, die ersten Menschen haben nach dem Uebergang aus dem Wasser auf's Land nicht mehr lange gelebt, da sie ja schon erwachsen waren und mithin einen bedeutenden Theil ihres Lebens bereits hinter sich hatten. Doch mufs er ihnen immerhin die Zeit gelassen haben, um sich fortzupflanzen und ihre Nachkommenschaft so lange zu erhalten, bis sie sich selbst fortbringen konnte. Dafs der Philosoph seine Hypothese auch auf die übrigen Landthiere angewendet habe, wird nicht gesagt; da er sie vielmehr beim Menschen ausdrücklich mit der Bemerkung (Eus. a. a. O.) begründete: τὰ μὲν ἄλλα δι᾽ ἑαυτῶν ταχὺ νέμεσθαι, μόνον δὲ τὸν ἄνθρωπον πολυχρονίου δεῖσθαι τιθηνήσεως, so ist dieſs nicht wahrscheinlich. Um so weniger läfst sich aber dann voraussetzen, dafs ihm schon bei seiner Annahme der allgemeine Gedanke einer Entwickelung der vollkommeneren Organismen aus den einfacheren vorschwebte; sondern was ihn zu ihr veranlafste, war nur die Erwägung, dafs der Mensch, wenn er nicht schon erwachsen aus der Erde hervorgegangen sein sollte, im Wasser eher die Möglichkeit gefunden haben werde, sich so lange zu erhalten, bis er im Stande war, auf dem Lande zu leben. Mag es uns aber auch vielleicht um nichts denkbarer erscheinen, dafs ein unentwickelter menschlicher Organismus im Wasser, als dafs ein ausgewachsener im Schoofse der Erde sich durch Selbstzeugung gebildet haben sollte, so verhielt es sich doch damit in jener Zeit noch anders: an eine Entstehung durch Selbstzeugung wurde damals allgemein geglaubt, — nimmt sie doch selbst Aristoteles noch aufser manchen niedrigeren Thieren sogar bei den Aalen an; aber so viele Beispiele derselben man auch zu kennen glaubte, so fand sich doch für den Hervorgang erwachsener Menschen aus der Erde keine Analogie, wogegen Anaximanders Hypothese sich immerhin an das anschlofs, was in seiner Zeit für ein thatsächlich Gegebenes galt. Diese Hypothese ist daher zwar immer im Vergleich mit den Autochthonensagen der Mythologie ein erheblicher Fortschritt, denn sie sucht die Entstehung des Menschengeschlechts nach natürlichen Analogieen zu erklären; aber eine weitere Verwandtschaft mit den neueren Versuchen zur Lösung dieser Frage dürfen wir in ihr nicht suchen.

Mit Anaximander stimmte der Begründer der eleatischen Schule, welcher diesen Philosophen nach Theophrast (b. Diog. IX, 21) auch wirklich zum Lehrer gehabt hatte, der Kolophonier Xenophanes, darin überein, dafs er die Menschen beim Uebergang der Erde aus dem schlammartigen in den festen Zustand entstehen liefs (Phil. d. Gr. I, 498). Wie er sich aber diesen Vorgang näher dachte, wird uns nicht mitgetheilt. Auch unter den übrigen vorsokratischen Philosophen ist es nur Einer, der Agrigentiner Empedokles, dessen Vorstellungen über die Entstehung der Organismen an neuere Theorieen erinnern; wenn wir auch wissen, dafs schon Xenophanes' Schüler Parmenides die Menschen, später Diogenes von Apollonia und Demokrit Pflanzen und Thiere zuerst aus dem Erdschlamm hervorgehen liefsen (Phil. d. Gr. I, 528. 245. 806), und dafs Anaxagoras diese Vermuthung mit dem weiteren Zusatz vorgetragen hatte: die Keime der Pflanzen seien aus der Luft, die der Thiere aus dem Aether in die Erde gekommen (ebendas. 906 f.). Aus der Erde liefs sie nun auch Empedokles entspringen; aber er dachte sich diesen Hergang nicht so einfach, wie die meisten andern. Er liefs nämlich nur die Pflanzen schon in der ersten Zeit nach der Bildung der Erde, und noch ehe sie von der Sonne umkreist wurde, aus ihr hervorkeimen (plac. V, 26, 4 vgl. Arist. phys. II, 8. 199, b, 10), die Thiere dagegen erst später entstehen; und der gegenwärtigen Thierwelt sollte eine Reihe unvollkommenerer Bildungen vorangegangen sein[1]). Zuerst entstanden, wie er sagt, noch keine vollständigen Organismen, sondern nur die einzelnen, von einander getrennten Theile derselben: Köpfe ohne Hals, Arme ohne Schultern, Augen ohne ihre Höhlen. Als die einigende Kraft in der Natur, welche Empedokles die Liebe nennt, über die trennende, den Hafs, mehr und mehr Herr wurde, begannen sie sich zu suchen und zu vereinigen; aber sie folgten hiebei zunächst nur dem Zufall: jedes von den vereinzelten Organen verband sich mit dem nächsten besten, mit dem es gerade zusammentraf, und so entstanden anfangs allerlei abenteuerliche Geschöpfe: Stiere mit Menschenköpfen und Menschen mit Stierköpfen,

[1]) Ob Empedokles das letztere auch in Betreff der Pflanzen annahm, ist trotz der Angabe plac. V, 19, 5 zweifelhaft, da diese Vorstellung weder plac. V, 26, 4 noch bei Lucrez V, 780 ff. 834 ff. vorkommt.

Wesen mit doppelter Brust und zwei Häuptern, wie die Urmenschen des Aristophanes im platonischen Gastmahl, die vielleicht daher stammen, männliches und weibliches Geschlecht in Einem Leibe vereinigt u. s. w. Aber diese ungeheuerlichen Bildungen giengen bald wieder zu Grunde[1]). Erst eine weitere Reihe organischer Produkte fiel so aus, dafs sie sich erhalten und fortpflanzen konnten. Aber auch diese bildete sich nicht auf einmal. Anfangs wurden nur unförmliche Klumpen, aus Erde und Wasser gebildet, noch ohne Gliedmafsen, Geschlechtsorgane und Sprache, von dem unterirdischen Feuer emporgeworfen: später erst trat die Scheidung der Geschlechter und die jetzige Art der Fortpflanzung ein[2]). Ueber die Frage, wie Empedokles diese letzte Veränderung der thierischen Organismen zu Stande kommen liefs, ist nichts überliefert: dafs aber die verschiedenen Akte, die zur Entstehung der Thiere und Menschen führten, in der oben angegebenen Ordnung auf einander folgen sollten, wird auch durch eine Stelle der pseudoplutarchischen Placita bestätigt[3]).

Diese Darstellung bietet nun allerdings, so seltsam sie sich auch in ihrer näheren Ausführung ausnimmt, mit der neuesten Theorie über die Entstehung der organischen Wesen einige merkwürdige Vergleichungspunkte dar. Wie diese voraussetzt, die jetzt auf der Erde vorhandenen Arten derselben seien nicht mit Einem Male durch eine von Anfang an auf ihre Hervorbringung gerichtete Zweckthätigkeit entstanden, sie seien vielmehr das Ergebnifs einer langen Entwickelungsreihe, von deren Erzeugnissen

---

[1]) Emp. V. 242—261 St., 305—317 M. Weitere Belege gibt meine Phil. d. Gr. I, 718 f., deren Darstellung durch die gegenwärtige einige Berichtigungen erhält.

[2]) Emp. V. 263—271 (318—327).

[3]) V, 19, 5: Ἐμπεδοκλῆς, τὰς πρώτας γενέσεις τῶν ζῴων καὶ φυτῶν μηδαμῶς ὁλοκλήρους γενέσθαι, ἀσυμφυέσι (nicht zusammengewachsen) δὲ τοῖς μορίοις διεζευγμένας· τὰς δὲ δευτέρας συμφυομένων τῶν μερῶν εἰδωλοφανεῖς· τὰς δὲ τρίτας τῶν ἀλληλοφυῶν· τὰς δὲ τετάρτας οὐκέτι ἐκ τῶν ὁμοίων, οἷον ἐκ γῆς καὶ ὕδατος, ἀλλὰ δι' ἀλλήλων ἤδη u. s. w. Wenn man hier die γενέσεις εἰδωλοφανεῖς von solchen versteht, die aussehen, wie Bilder, welchen keine Wirklichkeit entspricht, von phantastischen Gebilden, und statt des sinnlosen ἀλληλοφυεῖς (die γένεσις δι' ἀλλήλων gehört ja erst der vierten Reihe an) aus Emp. V. 265 (οὐλοφυεῖς μὲν πρῶτα τύποι χθονὸς ἐξανέτελλον) οὐλοφυεῖς setzt, so entspricht die Angabe genau dem, was sich aus den empedokleischen Bruchstücken als das wahrscheinlichste ergibt.

nur diejenigen sich erhielten, welchen theils in ihrem eigenen Bau, theils in der sie umgebenden Welt die Bedingungen einer längeren Dauer gegeben waren: so nimmt auch Empedokles an, wenigstens im Gebiete der Thierwelt sei es der Natur erst nach wiederholten mifslungenen Versuchen geglückt, lebens- und fortpflanzungsfähige Wesen hervorzubringen. Diese Uebereinstimmung mit der Wissenschaft unserer Tage ist dem agrigentinischen Naturphilosophen so hoch angerechnet worden, dafs der Verfasser der Geschichte des Materialismus[1]) geradezu sagt, er habe zwar in roher Form aber in voller begrifflicher Schärfe den Denkern des Alterthums dasselbe geboten, was Darwin für die Gegenwart geleistet habe. Dieses Urtheil bedarf jedoch einer erheblichen Beschränkung.

Aristoteles wirft in seiner Physik II, 8 die Frage auf, ob die Natur nach Zwecken, um des Besten willen, wirke, oder nur vermöge einer blinden Nothwendigkeit; so dafs es sich schliefslich mit allem so verhielte, wie mit dem Regen, der zwar das Wachsen des Getreides zur Folge habe, aber nicht um des Getreides willen, sondern lediglich defshalb eintrete, weil die aufsteigenden Dünste in der Höhe sich abkühlen und dann als Wasser niederschlagen. Warum könnte nun, fragt er, nicht dasselbe von allen Naturerzeugnissen gelten? Warum könnte z. B. die Schärfe der Schneidezähne und die Stumpfheit der Backzähne nicht etwas Zufälliges, der Dienst, den uns beide beim Essen und Kauen leisten, eine nicht beabsichtigte Folge dieses zufälligen Zusammentreffens sein? Ebenso, könnte man annehmen, verhalte es sich überall, wo eine Zweckmäfsigkeit vorzuliegen scheint. „Diejenigen Wesen nun, bei denen sich alles so fügte, wie wenn es um eines Zweckes willen gemacht worden wäre, haben sich erhalten, da sie der Zufall zweckmäfsig gebildet hatte; diejenigen dagegen, bei denen diefs nicht der Fall war, seien zu Grunde gegangen und gehen fortwährend zu Grunde, wie nach Empedokles die Stiere mit Menschengesichtern.“ Hier wird allerdings der Gedanke ausgesprochen, die zweckmäfsige Beschaffenheit der Naturerzeugnisse könnte, ohne Mitwirkung einer Zweckthätigkeit, lediglich davon herrühren, dafs unter den mannigfaltigen Wesen, welche durch das Zusammentreffen der

[1]) Lange I, 23.

naturnothwendigen Wirkungen entstanden, nur die lebensfähigen sich erhielten. Aber diesen Gedanken Empedokles zuzuschreiben, gibt die aristotelische Stelle uns kein Recht. Von Empedokles wird hier nur angeführt, er habe seine Stiermenschen wieder untergehen lassen; und selbst wenn er schon dafür den Grund geltend gemacht haben sollte, dem wir später bei Lucrez (V, 834 ff.) begegnen, dafs derartige Geschöpfe nicht im Stande gewesen seien, sich zu ernähren, sich fortzupflanzen, und sich vor Gefahren zu schützen, so wäre diefs immer noch etwas anderes, als der Versuch, den zweckmäfsigen Bau der organischen Wesen durch die Annahme zu erklären, es haben von den zahllosen Erzeugnissen des Zufalls nur die zweckmäfsig eingerichteten sich erhalten und fortpflanzen können. Aber auch jener Lucrezische Satz wird Empedokles von keinem unserer Zeugen beigelegt; noch weniger wird ihm der weitergreifende Gedanke, den Aristoteles in der oben besprochenen Stelle entwickelt, von diesem selbst oder irgend einem andern zugeschrieben. Alle allgemeineren Gründe sprechen ohnedem gegen diese Annahme. Denn die Frage, ob die Zweckmäfsigkeit der Natureinrichtung sich nicht ohne eine nach Zweckbegriffen wirkende Naturkraft erklären lasse — diese Frage konnte doch nicht früher aufgeworfen werden, als nachdem man auf die Zweckmäfsigkeit der Natureinrichtung aufmerksam geworden war und sie von einer zweckthätigen Intelligenz herzuleiten begonnen hatte. Diesen Schritt hat aber, wie durch das Zeugnifs des Aristoteles (Metaph. I, 4. 984, b, 8 ff.) und Plutarch (Perikl. 4) feststeht, vor Anaxagoras niemand gethan, und auch er hat sein neuentdecktes Princip, wie ihm Plato und Aristoteles übereinstimmend vorwerfen, für die Naturerklärung nur in Ausnahmsfällen verwendet; und dafs die Erklärung der thierischen Organismen zu diesen nicht gehörte, erhellt schon aus dem oben angeführten: die Pflanzen und Thiere sollten ja nach ihm aus der durch die Luft und den Aether befruchteten Erde hervorgegangen sein; einer Betheiligung des weltbildenden Nus bei ihrer Entstehung geschieht keine Erwähnung. Anaxagoras hätte daher dem Empedokles zu der Erklärung der Zweckmäfsigkeit in der Natur, welche man bei diesem sucht, kaum einen ausreichenden Anstofs geben können. Wahrscheinlich hat aber von den beiden gleichzeitigen Philosophen Empedokles sein Lehrgedicht früher verfafst, als Anaxagoras

sein Buch über die Natur[1]); um so unwahrscheinlicher ist es, dafs ihm schon jene Ableitung der zweckmäfsig eingerichteten Naturerzeugnisse aus dem αὐτόματον angehört, die Aristoteles in der Physik versuchsweise vorträgt, die aber weder er noch sonst jemand Empedokles beilegt. Dann kann aber auch das, was der letztere über die Aufeinanderfolge der verschiedenen organischen Erzeugnisse sagt, nicht den Zweck gehabt haben, die vollkommeneren von diesen als die lebensfähigen Ueberreste aus der anfänglichen Masse der zufälligen Hervorbringungen zu begreifen; und Empedokles stellte sie ja auch nicht als solche dar, sondern erst nachdem die seltsamen Produkte der früheren Periode untergegangen waren, liefs er durch eine neue Schöpfung jene unförmlichen Massen entstehen, welche sich in der Folge zu den jetzigen Menschenleibern (denn nur von diesen wird hier gesprochen) gliederten. Das Motiv seiner Darstellung scheint vielmehr anderswo, in dem Ganzen seines kosmologischen Systems zu liegen. Die Geschichte des Weltganzen bewegt sich ja seiner Annahme zufolge in einem endlosen Wechsel zwischen zwei Punkten: der vollkommenen Einigung aller Elemente im Sphairos und ihrer vollkommenen Trennung durch den Hafs; und bei der Schilderung der Weltbildung gieng er von der letztern Voraussetzung aus, und beschrieb dieselbe demnach als eine fortgesetzte Einigung des Getrennten durch die Liebe. Nach dem gleichen Gesichtspunkt scheint er auch bei seinen Annahmen über die Entstehung der lebenden Wesen verfahren zu sein: er liefs die Theile derselben erst vereinzelt entstehen, dann sich zwar vereinigen, aber zu so unvollkommenen Verbindungen, dafs diese sich nicht erhalten konnten, und erst zuletzt, bei zunehmender Herrschaft der Liebe, zu vollkommeneren und lebensfähigen Bildungen. Da aber die letzteren nicht aus den ersteren selbst sich entwickeln, sondern erst nach dem Untergang derselben aus der Erde hervorkommen sollten, so kann der Philosoph bei seiner Schilderung nicht die Absicht gehabt haben, die Entstehung der organischen Wesen im Sinne der heutigen Descendenztheorie durch eine stufenweise Umbildung primitiverer Formen in höherstehende zu erklären.

---

[1]) Vgl. Phil. d. Gr. I, 919 f.

Auch unter den übrigen vorsokratischen Philosophen ist keiner, dem wir einen derartigen Versuch zuschreiben dürften, und ebensowenig einer, bei dem sich von dem allgemeineren Gedanken, die Zweckmäfsigkeit der Naturprodukte auf diese Art ohne Beihülfe einer zweckthätigen Intelligenz begreiflich zu machen, eine Spur fände. Selbst demjenigen unter den alten Naturforschern, bei dem wir ihn am ehesten suchen möchten, Demokrit von Abdera, scheint er durchaus fremd gewesen zu sein. Bei der Vorliebe, mit der Demokrit auf die zweckmäfsige Einrichtung und den Gebrauch der körperlichen Organe hinwies [1]), hätte er zwar alle Veranlassung gehabt, sich darüber auszusprechen, wie diese Erscheinung vom Standpunkt seiner mechanischen Physik aus zu erklären sei; aber dafs er diefs wirklich gethan habe, wird nicht allein von keiner Seite behauptet, sondern Aristoteles (De respir. 4. 472, a, 2) sagt auch ausdrücklich, er habe ebenso, wie die übrigen Physiker, die Endursache überhaupt nicht berührt; was er doch kaum hätte sagen können, wenn sich Demokrit mit der teleologischen Naturansicht in der eben besprochenen Weise auseinandergesetzt hätte. Andererseits stand einem Sokrates und Plato ihre Teleologie viel zu fest, und das Interesse für die physikalische Betrachtung der Dinge war bei ihnen zu schwach, als dafs ihnen das Bedenken überhaupt aufgestiegen wäre, ob zur Erklärung der zweckmäfsigen Welteinrichtung die Annahme einer in der Natur waltenden Zweckthätigkeit wirklich unerläfslich sei. Die Wahrscheinlichkeit spricht daher entschieden für die Vermuthung, erst Aristoteles selbst sei es gewesen, welcher die Frage aufwarf, (zu der ihm aber allerdings, auch nach Phys. II, 8. 199, b, 5 ff., die empedokleische Theorie die nächste Veranlassung gegeben zu haben scheint) ob nicht auch ohne eine Zweckthätigkeit der Natur zweckmäfsig eingerichtete Naturprodukte entstehen können, indem von den Wesen, welche die blindwirkenden Kräfte in ihrem zufälligen Zusammentreffen hervorbrachten, nur die lebensfähigen sich erhielten. Aristoteles selbst verneint diese Frage. Jene Erklärung, bemerkt er a. a. O. (198, b, 33 ff.), wäre nur dann zulässig, wenn die Zweckmäfsigkeit der Naturerzeugnisse blos als Ausnahmefall vorkäme; wo man dagegen eine aus-

[1]) Man vergleiche hierüber Phil. d. Gr. I, 806 f.

nahmslose oder doch ganz überwiegende Regelmäfsigkeit der Erscheinungen wahrnehme, könne man dieselbe nicht auf den Zufall zurückführen. Wenn in der Natur immer, falls kein Hindernifs eintritt, von einem bestimmten Punkt aus in stetigem Verlaufe ein gewisses Ziel erreicht werde, so lasse sich dieses nur als der Zweck der Thätigkeiten betrachten, durch die es erreicht wird (a. a. O. 199, b, 14 ff., vgl. 199, a, 8 ff.). So wenig daher auch die Natur über ihre Mittel und Zwecke mit sich zu Rathe gehe[1]), so lasse sich doch ihre Zweckthätigkeit nicht in Abrede ziehen. Aber wenn Aristoteles auch für seine Person nicht glaubt, die Zweckmäfsigkeit der Naturerzeugnisse sei nur eine nicht beabsichtigte Folge naturnothwendiger Wirkungen, das Uebergewicht des Zweckmäfsigen über das Zweckwidrige nur eine Folge von dem Untergang des letzteren, so scheint er doch der erste gewesen zu sein, welcher diesen Gedanken aussprach, indem er die empedokleische Darstellung auf ein allgemeines Princip zurückführte. Ebenso verfährt er ja seinen Vorgängern gegenüber nicht selten: was sie in Beziehung auf bestimmte Fälle behaupten, aus dem hebt er die Grundsätze heraus, die ihre Behauptung seiner Ansicht nach voraussetzt; und er sieht so z. B. in Heraklit's Aeufserungen über das Zusammensein des Entgegengesetzten und Anaxagoras' Erzählung von der anfänglichen Mischung aller Stoffe so gut, wie in dem protagorischen Ausspruch, der Mensch sei das Mafs aller Dinge, einen Zweifel gegen den Satz des Widerspruchs (vgl. Phil. d. Gr. I, 600, 2. 911, 1. 982 unt.), in dem pythagoreischen Einfall, dafs die Sonnenstäubchen Seelen seien, die Auffassung der Seele als des bewegenden Princips (De an. I, 2. 404, a, 16), in einer Aeufserung Demokrits, welche die Sinnesempfindung mit zum φρονεῖν rechnete, die Gleichstellung von νοῦς und ψυχή und die Behauptung, die Erscheinung sei das wahrhaft Wirkliche (Metaph. IV, 5. 1009, b, 12. 28. De an. I, 2. 404, a, 27; vgl. Phil. d. Gr. I, 822). Aber so wenig wir diesen Philosophen selbst defshalb das zuschreiben dürfen, was Aristoteles aus ihren Sätzen herausliest, ebensowenig dürfen wir bei Empedokles den allgemeinen Gedanken suchen, den Aristoteles, ohne ihm

[1]) Hierüber a. a. O. 199, b, 26 ff. vgl. Phil. d. Gr. II, b, 427, 1. 3. Aufl.

denselben doch beizulegen, an seinen Annahmen über die Bildung der lebenden Wesen erläutert.

Aristoteles selbst würde diesen Gedanken für die Erklärung der organischen Natur auch dann nicht benützt haben, wenn er grundsätzlich mit ihm einverstanden gewesen wäre, da seine Lehre von der Ewigkeit der Welt eine zeitliche Entstehung der Thiere und des Menschengeschlechts ausschlofs. Aber auch diejenigen unter den nacharistotelischen Philosophen, denen er — eben durch Aristoteles — bekannt war, haben merkwürdiger Weise für die Beantwortung der Frage über die Entstehung der lebenden Wesen keinen Gebrauch von ihm gemacht; was wieder deutlich beweist, dafs diefs auch von den griechischen Vorgängern, die sie benützten, keiner gethan hatte.

Der poetische Dollmetscher der epikureischen Physik, der geistvolle Lucretius Carus, nimmt schon im ersten Buch seines Lehrgedichts Gelegenheit, die mechanische Naturansicht seiner Schule der teleologischen mit allem Nachdruck entgegenzusetzen; und hiefür ist ihm jener Gedanke sehr willkommen, den wir Aristoteles zwar nur versuchsweise und nur zum Zweck seiner Widerlegung entwickeln hörten, den aber Epikur, und durch ihn Lucrez, gewifs keinem andern, als ihm, zu verdanken hat. Die Atome, sagt er (I, 10. 21 ff.), haben sich ja nicht mit Vernunft geordnet oder sich über ihre Bewegungen vorher verabredet; sondern weil sie von Ewigkeit her Anstöfse aller Art erhalten, durch alle möglichen Bewegungen und Vereinigungen hindurchgehen, so kommen sie schliefslich auch in diejenigen Verbindungen, aus denen unsere jetzige Welt besteht. Aber für die Untersuchung über die Entstehung der lebenden Wesen wird dieser Gedanke nicht weiter benützt. Es kommt Lucrez, und kam somit auch Epikur nicht in den Sinn, diesen Vorgang der Begreiflichkeit dadurch näher zu bringen, dafs er in eine längere Reihe aufeinanderfolgender Vorgänge aufgelöst wurde, von denen jeder frühere die folgenden erst möglich machen sollte; die Thiere und schliefslich den Menschen als das Produkt einer natürlichen Entwickelung von unbestimmbarer Dauer zu betrachten, die nur defshalb schliefslich zu diesem Ergebnifs hinführte, weil es ihren anderen Erzeugnissen an den Bedingungen gefehlt hatte, unter denen sie sich allein hätten erhalten und fortpflanzen können. Sondern gerade so gut, wie

bei einem Parmenides, Demokrit und Anaxagoras, sollen die Organismen unmittelbar aus der Erde hervorkommen. Die Gräser und Bäume, sagt Lucrez (V, 780 ff.), seien aus ihr hervorgewachsen, wie aus dem Leibe der Thiere die Federn, Haare und Borsten. Die lebenden Wesen ihrerseits können freilich nicht vom Himmel gefallen, und die Landthiere auch nicht (wie Anaximander gewollt hatte) im Meer entstanden sein. Aber wenn noch jetzt manche Thiere unter dem Einflufs des Regens und der Sonnenhitze in der Erde entstehen, so habe diese in frischer Jugendkraft noch gröfsere und in gröfserer Anzahl hervorbringen können. Zuerst seien so die Vögel, von der Frühlingswärme ausgebrütet, wie jetzt noch die Grillen, aus Eiern ausgeschlüpft; dann seien die übrigen Thiere aus dem Schoofse der Erde hervorgegangen, indem zuerst uterusartige Erhöhungen aus ihr hervorwuchsen, und aus diesen dann die Kinder, nachdem sie in ihnen gereift waren, herauskamen. Und in analoger Weise soll auch für die Ernährung dieser kleinen Erdgeborenen durch eine Art Milch gesorgt worden sein, die an einzelnen Stellen aus der Erde hervorgequollen sei. Nur als ein nachträglicher Zusatz, nicht als ein Mittel, um die Entstehung der Menschen und Thiere zu erklären, wird dieser Darstellung, die unverkennbar Epikur's ursprüngliche Annahmen wiedergibt, die vielleicht gleichfalls schon von Epikur aus Empedokles entlehnte Bemerkung beigefügt: es seien damals auch mancherlei Ungeheuer und Mifsgeburten aller Art entstanden, die aber bald wieder untergiengen, weil sie nicht im Stande waren, sich zu erhalten und fortzupflanzen; wobei es aber der epikureische Freigeist nicht unterläfst, die naheliegende Vergleichung dieser urweltlichen Ungeheuer mit den Centauren und Chimären der Mythologie ausdrücklich durch den Nachweis abzuwehren, dafs es solche Geschöpfe, wie diese, überhaupt nie gegeben haben könne. Etwas den heutigen Theorieen analoges wird man in den Vermuthungen, mit denen sich die Phantasie Epikur's und seiner Schüler den uralten Glauben an den Hervorgang der Menschen aus der Erde näher ausmalte, nicht suchen dürfen; und es wäre auch wirklich merkwürdig, wenn ein irgend erheblicher Beitrag zu einer der schwierigsten und verwickeltsten naturwissenschaftlichen Untersuchungen von einer Schule ausgegangen wäre, deren Stifter es an naturwissenschaftlichen Kenntnissen und an dem Sinn für wirkliche Naturforschung in so hohem Grad fehlte, wie Epikur. Nahm

doch dieser Philosoph, beispielsweise, an der Vorstellung, die Sonne sei nicht gröfser, als sie uns erscheint, keinen Anstofs, und bei der Naturerklärung liefs er seinen Lesern zwischen allen möglichen, auch den bodenlosesten Hypothesen die Wahl frei, wenn sie nur überhaupt Aussicht gaben, das zu leisten, um was es dem Aufklärer allein zu thun war, die Beseitigung aller übernatürlichen Einflüsse. Aber auch den allgemeinen Gedanken, in dem sich die neueste Theorie an die epikureische Philosophie anschliefst, den Satz, dafs das Zweckmäfsige entstehen könne, indem aus einer grofsen Anzahl zufälliger Stoffverbindungen nur die lebensfähigen sich erhalten — auch diesen Gedanken hat nicht Epikur, sondern Aristoteles zuerst ausgesprochen; und wenn dieser eine Anregung zu demselben in der empedokleischen Physik fand, so mufste er hier gerade noch mehr, als in anderen Fällen, das, „was Empedokles stammelt" (Metaph. I, 4. 985, a, 5), um es für sich verwenden zu können, erst auf klare Begriffe zurückführen und in die Form allgemeiner Grundsätze erheben.

Ueber die

Psychologie von Johann Nicolas Tetens.

Von

Hrn. HARMS.

[Gelesen in der Akademie der Wissenschaften am 1. August 1878.]

Tetens, geboren zu Tetenbüll 1736, war Professor der Philosophie und der Mathematik zu Kiel von 1777—1789. Darauf wurde er nach Kopenhagen in das Finanzcollegium versetzt, wo er 1805 gestorben ist. Er hat auch Einiges über Finanzen veröffentlicht. (Schriften der Universität zu Kiel aus dem Jahre 1860. Bd. VII. S. 65.) Bevor er nach Kiel kam, war Tetens Professor zu Bützow. Er hat mehrere philosophische Schriften verfafst: Gedanken über einige Ursachen, warum in der Metaphysik nur wenige ausgemachte Wahrheiten sind, 1760; Abhandlung von den vorzüglichsten Beweisen für das Dasein Gottes, 1761; über den Ursprung der Sprache und der Schrift, 1772; über die allgemeine speculativistische Philosophie, 1775. In Kiel folgte auf Tetens indefs erst 1794 Reinhold.

Die Schrift von Tetens, welche unserer Abhandlung zum Gegenstande dient, führt den Titel: Philosophische Versuche über die menschliche Natur und ihre Entwickelung, 2 Bände. Sie ist erschienen Leipzig 1777, 7 Jahre nach Kants Inauguraldissertation *de mundi sensibilis atque intelligibilis forma et principiis;* und 4 Jahre vor der Kritik der reinen Vernunft, in der Zeit der Entstehung der kritischen Philosophie, da Kant die Gedanken seiner Abhandlung, worin die Anfänge des Ganzen enthalten sind, zur Kritik der reinen Vernunft ausarbeitete. Ein kritischer Geist lebt auch in dem Werke von Tetens.

Man hat die Vermuthung ausgesprochen, dafs die Schrift von Tetens einen viel gröfseren Einflufs würde erreicht haben, wenn nicht bald darauf Kants Kritik der reinen Vernunft alle Aufmerksamkeit auf sich gezogen und die Richtung des Denkens bestimmt hätte. Denn mit Recht gilt die Schrift von Tetens als ein Werk, welches gröfsere Beachtung verdient, da es durch Selbständigkeit der Forschung und scharfsinnige Untersuchungen sich auszeichnet. Indefs auch später hat Tetens Schrift doch keine weiteren Erfolge gehabt. Denn die Art der Untersuchung, welche in ihr obwaltet, lag dem Interesse und dem Entwickelungsgange fern, welchen die deutsche Philosophie seit Kant genommen hat.

Durch die Anwendung der beobachtenden Methode in den Untersuchungen psychischer Phänomene, wie sie zuerst Locke empfohlen, will Tetens eine weitere Ausbildung der Philosophie gewinnen. Die empirische Psychologie soll die Grundlage der Philosophie bilden. Dies Verfahren aber hat die deutsche Philosophie seit Kant von Anfang an verworfen.

Die Kritik der reinen Vernunft ist keine empirische Psychologie, sondern eine Transscendental-Philosophie, welche die Bedingungen aller empirischen Erkenntnisse, betreffen sie die Seele oder einen andern Gegenstand, erforschen will. Dieser Standpunkt liegt bereits der Inauguraldissertation von Kant zu Grunde, welche die Formen und die Principien der sinnlichen und intelligiblen Welt zum Gegenstande hat, wobei es sich nicht handelt um eine Beschreibung und Analyse von Thatsachen des Bewufstseins, sondern um ihre Erklärung und Begründung. Im Widerstreite mit dem Empirismus der englischen und französischen Philosophie hat die deutsche Philosophie durch Kant ihre Begründung gefunden, worin der Grund liegt, dafs die Schrift von Tetens, die eine Fortsetzung von diesem Empirismus enthält, doch, so bedeutend sie auch innerhalb dieser Richtung ist, nur von geringem Erfolge gewesen ist neben den Werken von Kant, da in diesen eine neue Richtung des Denkens, ein neuer Weg der Untersuchung eingeschlagen wird.

Eine einfache Fortsetzung des früheren Empirismus ist jedoch in der Schrift von Tetens nicht enthalten. Denn der Gebrauch einer Methode für sich giebt keine Entscheidung. Es kommt hinzu die Maxime ihres Gebrauches, wodurch ihre Anwendung selbst bestimmt wird, die

eine dogmatische, eine skeptische, oder auch eine kritische sein kann. Das Verfahren, aus der Beobachtung psychischer Phänomene zu Begriffen zu gelangen, ist jedoch bei Tetens mit einer kritischen Maxime verbunden, während der frühere Empirismus eine skeptische Maxime befolgte. Er gebrauchte die beobachtende Methode nicht frei und unabhängig, sondern verbunden mit einem skeptischen Vorurtheile, da er im Voraus alle Erkenntnifs bezweifelt, welche über die Erscheinungen hinausgeht. Er hat die inductive Methode nur einseitig und sie nicht nach ihrem ganzen Umfange angewandt. Sein Hauptinteresse ist die Polemik gegen den Rationalismus. In dieser Polemik verliert er das Ziel der Induction, und wendet sie selbst nicht im vollen Umfange an.

Der Gebrauch der inductiven Methode ist aber bei Tetens nicht mit einer skeptischen, sondern mit einer kritischen Maxime verbunden. Dies war schon durch die Lage der Philosophie in seiner Zeit gegeben. Denn die einseitigen Richtungen der früheren Philosophie hatten sich insgesammt auf deutschem Boden verbreitet, sowohl der Rationalismus wie der Sensualismus, der Idealismus wie der Materialismus. Diese Lehren galten nur noch als Meinungen, welche Gegenstand der Kritik wurden. Und in dieser Beziehung ist eine Annäherung von Tetens an Kant vorhanden, von dem gleichfalls diese durch die geschichtliche Entwickelung gegebenen Philosopheme nicht als Lösung der Probleme, sondern selbst nur als Versuche zu ihrer Lösung aufgefafst werden, welche der Kritik bedürfen. Daher wird die beobachtende Methode von Tetens anders als im früheren Empirismus gebraucht. Nicht nur werden die psychischen Thatsachen von ihm viel genauer und unbefangener, mit gröfserer Schärfe und Bestimmtheit aufgefafst, sondern auch ihre Bearbeitung, ihre intellectuelle Vermittelung, um aus den Beobachtungen zu Begriffen zu gelangen, ist viel vorurtheilsfreier als im Sensualismus und Materialismus der früheren Philosophie.

Eine dreifache Auffassung über das Wesen der Seele war vorhanden, als Tetens seine philosophischen Versuche über die menschliche Natur unternahm. Die eine Auffassung geht aus von Cartesius, wird aber durch Leibniz modificirt. Die Vernunft, der denkende Geist ist nach Cartesius das Wesen der Seele. Keine Seele ohne Vernunft. Alle geistigen Thätigkeiten gelten daher als Modificationen des Gedankens, das

Empfinden wie das Wollen. Diese Auffassung hat Leibniz modificirt. Das Wesen der Seele besteht nach seiner Meinung in der Repräsentation. Die Seele repräsentirt in sich das Universum. Der Begriff des Vorstellens wird dem des Denkens substituirt, und alle geistigen Thätigkeiten gelten als Modificationen der vorstellenden Kraft der Seele. Die Auffassung von Leibniz hat alsdann vorzüglich Wolf in der Psychologie zur Herrschaft gebracht. Die Seele ist nach Wolf eine die Welt nach der Beschaffenheit ihres Körpers vorstellende Kraft. Alle Thätigkeiten der Seele werden auf ihre vorstellende Kraft reducirt. Dagegen verhält sich Tetens kritisch, indem er zeigt, dafs die Vorstellung nicht als die wesentliche und primitive Thätigkeit der Seele, wovon alle geistigen Thätigkeiten nur Abänderungen sein sollen, angenommen werden könne. Er berücksichtigt aber diese Auffassung von dem Wesen der Seele nur in der Gestalt, welche sie von Leibniz und Wolf erhalten hat, und geht nicht zurück auf ihre ursprüngliche Fassung bei Cartesius, Geulincx, Spinoza und Malebranche, worin ein Mangel in seiner Untersuchung liegt.

Die zweite Auffassung von dem Wesen der Seele in der neueren Philosophie findet sich in der Richtung des Sensualismus von Locke, Hume und Condillac, wonach die Empfindung die primäre und wesentliche Thätigkeit der Seele sein soll, und das Denken und Wollen als Transformationen der Empfindungen aufgefafst werden. Auch gegen diese Richtung verhält sich Tetens kritisch. Er constatirt, dafs Gefühle und Empfindungen sich nicht auf Vorstellungen reduciren lassen und daher etwas Ursprüngliches in der Seele sind, aber aus den Empfindungen macht die Seele selber die Vorstellungen, Gedanken und Ideen, und ist daher keine blofse Receptivität, sondern besitzt active Thätigkeit, wodurch der Stoff der Sinne erst seine Form empfängt. Die Empfindungen geben nur den Stoff zu allen Ideen, ihre Form aber entspringt aus der Denkkraft.

Auch gegen die dritte Richtung in der Auffassung von dem Wesen der Seele, welche in der neueren Philosophie enthalten ist, gegen den Materialismus, der die geistigen Thätigkeiten auf körperliche Vorgänge im Gehirn und den Nerven zu reduciren versucht, übt Tetens Kritik und zwar vornehmlich gegen das darin zur Anwendung kommende meta-

physische Verfahren. „Wenn auch diese metaphysischen Analysen, sagt Tetens Vorrede XIII. etwas Reelleres lehrten, als sie wirklich nicht lehren, so darf man doch die Untersuchungen der Seele nicht mit ihnen anfangen, sondern nur endigen. Die psychologische Auflösung mufs vorhergehen. Wenn es aber daran fehlt, so ist es vergeblich, die psychischen Phänomene aus einer uns so sehr verborgenen Organisation begreiflich machen zu wollen.“ Das metaphysische Verfahren ist der Mangel des Materialismus, der nicht den richtigen Ausgangspunkt in der Beobachtung der psychischen Phänomene zum Fundamente hat. Erst nachdem die psychologische Analyse stattgefunden am Ende seines Werkes im zweiten Bande, wird die Frage nach der Körperlichkeit oder der geistigen Natur der Seele und der Abhängigkeit ihrer Thätigkeiten von der Organisation des Körpers untersucht.

Die Kritik der früheren Meinungen über das Wesen der Seele tritt aber in unserem Werke nicht für sich, sondern in Verbindung mit positiven Untersuchungen über die verschiedenen Vermögen und Thätigkeiten der Seele auf der Grundlage der Beobachtung der Thatsachen des Bewufstseins hervor. Die Kritik ist selbst ein Ergebnifs aus den Untersuchungen über die psychischen Phänomene.

Das Werk von Tetens umfafst in zwei Bänden 14 Versuche in der Erforschung der geistigen Erscheinungen. Jeder Versuch behandelt ein Gebiet der psychischen Empirie für sich, so dafs in jedem Versuch ein neuer Anfang der Untersuchung aus der Erfahrung entnommen wird. Das ganze Werk bildet eine fortgehende Reihe empirischer Untersuchungen, die vom Einzelnen zum Ganzen fortschreiten, wobei indefs ein Nachtheil, wenn auch nicht in der Sache, so doch in der Darstellung eintritt, da es zu sehr dem Leser überlassen bleibt, das Ganze aus dem Einzelnen herauszulesen und oftmals die Abhandlungen in der Untersuchung stehen bleiben. Das Werk setzt daher schon ein grofses Interesse an der methodischen Untersuchung für sich voraus und nöthigt zu einer beständigen Mitarbeit an der Lösung der Probleme, ohne im Voraus anzugeben, was durch die Untersuchung am Ende gefunden werde. Es sind, wie der Verfasser selbst sagt, philosophische Versuche, welche den Inhalt seiner Schrift bilden, die nicht im Voraus eine bestimmte Auffassungsweise als

fertige annimmt, um darnach das Einzelne zu interpretiren und zu ordnen, sondern die erst aus allen Versuchen erworben werden soll.

Um den Inhalt im Allgemeinen anzugeben, wird daher nichts weiter nachbleiben, als die 14 Versuche aufzuzählen, welche das Werk enthält, woraus aber doch zugleich der grofse Umfang und der Reichthum seines Inhaltes erhellt. Es sind folgende 14 Versuche: Ueber die Natur der Vorstellungen; über das Gefühl, Empfindungen und Empfindnisse; über das Gewahrnehmen und Bewufstsein; über die Denkkraft und das Denken; über den Ursprung unserer Kenntnisse von der objectivischen Existenz der Dinge; über den Unterschied der sinnlichen Kenntnisse und der vernünftigen; von der Nothwendigkeit der allgemeinen Vernunftwahrheiten, deren Natur und Gründen; von der Beziehung der höheren Kenntnisse der räsonirenden Vernunft zu den Kenntnissen des gemeinen Menschenverstandes; über das Grundprincip des Empfindens, Vorstellens und Denkens; über die Beziehung der Vorstellungskraft auf die übrigen thätigen Seelenvermögen; über die Grundkraft der menschlichen Seele und den Charakter der Menschheit, nebst einem Anhange, über die natürliche Sprachfähigkeit des Menschen; über die Selbstthätigkeit und Freiheit; über das Seelenwesen im Menschen; über die Perfectibilität und Entwickelung des Menschen. Die drei letzten Versuche bilden den Inhalt des zweiten Bandes, die daher noch ausführlicher abgehandelt werden, als die elf ersten Versuche des ersten Bandes.

Unsere Abhandlung kann nicht den gesammten Inhalt dieser Untersuchungen zur Darstellung bringen, noch alle Versuche in gleicher Weise berücksichtigen. Wir müssen uns darauf beschränken, die wesentlichen Punkte hervorzuheben, welche der Verfasser glaubt gewonnen zu haben und die zugleich dienen das Ganze zu charakterisiren, welches aus dem Einzelnen gefunden ist.

In den Rahmen einer gewöhnlichen Psychologie läfst sich überdies dieser Inhalt nicht unterbringen. Nur der Ausgangspunkt der Untersuchungen ist ein psychologischer, aus Beobachtungen innerer Erfahrung entnommen, sie selber aber überschreiten das Gebiet der Psychologie, da sie nicht blofs auf die Erkenntnifs der Seele gerichtet sind, indem sie zugleich logische und metaphysische, ethische, physische und anthropologische Probleme betreffen, woraus zugleich erhellt, dafs die Psychologie

mehr zur Einleitung in die Philosophie als zu ihrer Begründung dient, da sie selbst in ihrem Gebiete Probleme abhandelt, deren Lösung ihr Erfahrungsgebiet völlig überschreitet, und zu ganz anderen als psychologischen Betrachtungsweisen führen. Nicht Alles, was die Seele erkennt, ist sie selber, wenn sie auch stets das Subject ihrer Erkenntnisse ist. Nur soweit die Seele selbst das Object der Erkenntnifs ist, kann die Untersuchung eine psychologische genannt werden, sofern die Seele nur Subject der Erkenntnifs ist und diese sich zugleich auf andere oder auf alle Objecte einer möglichen Erfahrung bezieht, geht die Betrachtungsweise über den blofsen psychologischen Standpunkt hinaus in logische und metaphysische, ethische und physische Probleme, worauf wir auch in unserer Abhandlung werden zu achten haben. Die Psychologie führt zum Skepticismus oder zur dogmatischen Metaphysik, wenn sie diese Unterscheidungen vernachlässigt, die Seele sieht in Allem nur sich oder ihre Vorstellungen und zweifelt daher an aller gegenständlichen Erkenntnifs, oder sie sieht in Allem sich selber und erkennt das Universum als sich selber.

Die erste Untersuchung betrifft die Natur der Vorstellungen. Es wird hervorgehoben, dafs nicht alle geistigen Thätigkeiten in Vorstellungen bestehen, wie Leibniz und Wolf meinten, wodurch der Begriff der Vorstellung selbst seine Bestimmtheit verliert. Tetens fafst das Vorstellen als eine und zwar als eine bedingte geistige Thätigkeit auf. Den Vorstellungen geht etwas vorher und liegt etwas zu Grunde, was selbst keine Vorstellung ist und deshalb als eine ursprüngliche Thätigkeit der Seele aufgefafst werden mufs. Die Vorstellungen sind „zurückgelassene Spuren vorhergegangener Veränderungen“ und weil sie dies sind, sind sie zugleich Bilder und Zeichen der Objecte. Sie weisen uns nicht auf sich selber hin, sondern auf Gegenstände und Beschaffenheiten, wovon sie Zeichen in uns sind. In dem Bilde vom Monde sehen wir den Mond. Sie haben eine bildliche und zugleich eine zeichnende Natur, indem sie auf vorhergehende Modificationen in uns und auf ihre Gegenstände verweisen. Keine Vorstellung stellt sie sich selber vor, sondern etwas anderes als sich. Dies liegt in ihrer Natur und ihrem Begriffe, sofern er aus Beobachtungen sich ergiebt. Jede Vorstellung bezieht sich daher auf Etwas aufser der Vorstellung.

Es werden drei verschiedene Thätigkeiten der vorstellenden Kraft unterschieden, das Vermögen der Perception, die Phantasie und die Dichtkraft, d. i. die Entstehung der Vorstellung aus der gegenwärtigen Empfindung, ohne dieselbe und die Production neuer Vorstellungen. Das Gesetz der Ideen-Association sei überschätzt worden, es ist nur ein Gesetz der Phantasie in der Reproduction der Vorstellungen, aber kein Gesetz der Verbindung der Ideen zu neuen Reihen, wie in der Dichtung. Ihre Production geschieht nicht nach dem Gesetze ihrer Vergesellschaftung in der Reproduction.

Alle Vorstellungen sind demnach in der Seele ein Zweites, dem ein Erstes vorhergeht, welches selber nicht in Vorstellungen besteht. Dies führt zu dem zweiten Versuche, der von den Gefühlen, den Empfindungen und den Empfindnissen handelt. Das Gefühl hat es nur mit gegenwärtigen Dingen zu thun. Nur das Gegenwärtige, nicht das Abwesende kann empfunden werden. Das Vergangene und Zukünftige läfst sich nicht fühlen. Was empfunden und gefühlt wird, ist eine passive Modification der Seele. Daher sagt Tetens, nur das Absolute in den Dingen aufser uns und in uns und nicht das Relative ist unmittelbarer Gegenstand des Gefühls, denn alle Verhältnisse und Beziehungen der Dinge werden gedacht aber nicht gefühlt. Sie kommen nicht durch Gefühle, sondern durch Gedanken zum Bewufstsein. Hierin liegt eine Einschränkung von dem Begriffe des Gefühls oder der Empfindung, womit sich eine Kritik ergiebt gegen die Ausdehnung dieses Begriffes, namentlich im französischen Sensualismus, der nicht beachtet, dafs die Verhältnisse und Beziehungen der Dinge nicht gefühlt sondern gedacht werden. Beide Begriffe der Empfindung und der Vorstellung werden daher auf der Grundlage der Thatsachen in einem engeren Umfange bestimmt, als dies der Fall ist hinsichtlich des Begriffes der Vorstellungen im Rationalismus und des Begriffes der Empfindung im Sensualismus.

Die Empfindnisse, wie Tetens sie nennt, gelten als Modificationen der Empfindungen. Empfindnisse sind angenehme oder unangenehme Empfindungen, oder Gefühle. Das Wort ist aufser Gebrauch gekommen und an seine Stelle in der gelehrten Sprache das Wort Gefühl getreten, welches durch Tetens selbst mit veranlafst worden ist. I, 168.

Diese Klasse der Gefühle, welche Tetens Empfindnisse nennt, hat Kant als ein drittes mittleres Vermögen neben dem Erkenntnifs- und dem Begehrungsvermögen angenommen. Bei Tetens gelten sie aber nicht als ein solches Drittes und Mittleres, sondern nur als eine Modification der Empfindungen, wie auch schon das Wort, Empfindnisse angiebt. Sie sind nicht selbst eine neue hinzutretende besondere Art der Empfindungen, sondern nur gewisse Beschaffenheiten an den Empfindungen. Es giebt kein Gefühl, welches nicht Empfindnifs werden könnte. Sie können auch, wenn sie einmal entstanden sind, sich mit Vorstellungen verbinden, und mit ihnen reproducirt werden. Daraus folgt aber, dafs in der Seele etwas hinzutreten mufs, in Beziehung worauf eine Empfindung angenehm oder unangenehm oder ein Empfindnifs wird, welches nicht beachtet wird, wenn die Empfindnisse als eine für sich dastehende Klasse von Gefühlen aufgefafst werden, welche durch sich selber ihre Determination des Angenehmen und des Unangenehmen an sich tragen, wie eine verborgene Qualität, die keine weitere Auflösung zuläfst. Man wird die Beziehung aufsuchen müssen, wodurch die an sich gleichgültige Empfindung zu einer angenehmen oder unangenehmen wird, wenn die Empfindnisse oder die Gefühle selber als ein Ereignifs in der Seele verstanden und nicht blofs als verborgene Qualität gelten sollen. Auf diesen Punkt werden wir bei einer späteren Gelegenheit noch einmal wieder zurückkommen.

Der dritte Versuch handelt über das Gewahrnehmen und das Bewufstsein und der vierte über die Denkkraft und das Denken. Sehr richtig bemerkt jedoch Tetens, dafs beides zusammengehört, das Gewahrnehmen und das Denken. Denn das Erkennen der Verhältnisse und Beziehungen in den Dingen ist ein Denken. „Das Gewahrnehmen ist nur Eine Art und zwar die einfachste von den Aeufserungen der Denkkraft.“ I, 295. Empfindungen, Vorstellungen und Gedanken sind die „drei Grundäufserungen der Erkenntnifskraft.“ Die Empfindungen und Gefühle entstehen aus Modificationen, welche die Seele empfängt. Daraus macht sie Vorstellungen, und aus den Vorstellungen Ideen und Begriffe. Die Seele empfängt weder Vorstellungen noch Begriffe, sondern macht sie aus Empfindungen, welche den Stoff enthalten, woraus Vorstellungen und Gedanken durch die Thätigkeit der Seele entstehen. Zu Erkenntnissen werden die Empfindungen und Vorstellungen erst durch die Erkenntnifskraft

des Gedankens. Mit Recht macht Tetens geltend, dafs nur der Gedanke Erkenntnifskraft besitzt, aber weder die Empfindungen noch die Vorstellungen für sich. „Jede Erkenntnifs, als Erkenntnifs, ist ein Werk der Denkkraft. Nicht das Gefühl, nicht die vorstellende Kraft kann unterscheiden, gewahrnehmen und erkennen.“ I, 429. Etwas empfinden und einen Gegenstand vorstellen, heifst nicht ihn erkennen, wozu ein Act des Denkens erforderlich ist, der zu den Empfindungen und Vorstellungen hinzutritt.

Das Gewahrnehmen ist ein Denken, aber weder ein Fühlen noch ein Vorstellen, wenn es gleich dadurch bedingt ist. Es setzt voraus „eine sich ausnehmende Empfindung oder Vorstellung von der wahrgenommenen Sache und ist nicht möglich ohne eine vorhergehende Empfindung oder Vorstellung, es erfordert aber nicht blofs eine Steigerung des Gefühls oder der Vorstellung, sondern eine Zurückbeugung der empfindenden und vorstellenden Kraft auf die wahrgenommene Sache,“ und kann daher nicht als eine blofse Gradation des Empfindens und des Vorstellens angesehen werden. Gewahrnehmen heifst, seine Gedanken auf eine empfundene Sache richten, den Gegenstand der Empfindung denken. In aller Wahrnehmung ist ein Gedanke enthalten.

Es ist sicher richtig und verdient grofse Anerkennung, dafs Tetens das Gewahrnehmen in dieser Weise aufgefafst und als einen Actus des Denkens von dem Fühlen und Vorstellen unterscheidet. Von der Wahrnehmung gilt aber dasselbe, was von der Empfindung gilt. Nur das Gegenwärtige kann wahrgenommen werden, nicht das Abwesende, weder das objectiv Abwesende, das Vergangene und Zukünftige, noch das subjectiv Abwesende, das für uns nicht Gegenwärtige. Die Gegenwart des Gegenstandes bedingt seine Wahrnehmung, daher ist es richtig, wenn Jacobi gesagt hat, alle Wahrnehmung enthüllt und offenbart ein Dasein. Es ist der Vorzug der Wahrnehmung, dafs sie direct mit der Wirklichkeit verkehrt.

Nicht blofs das Wort: Gewahrnehmen und Gewahrwerden, welches Tetens beständig anwendet, ist aufser Gebrauch gekommen, sondern auch die Sache, die Wahrnehmung in ihrem Begriffe ist in der deutschen Philosophie seit Kant aufser bei Jacobi und denen, die ihm folgen, vernachlässigt worden, und nicht in richtiger Auffassung und Werthschätzung

vorhanden, wozu der Idealismus die Veranlassung gegeben hat, da er wie der Rationalismus alle Erkenntnisse in blofse Vorstellungen auflösen will, eine Tendenz, woran selbst der frühere Sensualismus leidet, weil auch er die Empfindungen als blofse Vorstellungen auffafst, welche doch erst daraus entstehen und nicht darauf reducirt werden können. (Die Philosophie in ihrer Geschichte I, 308).

Alle Erkenntnifs durch Vorstellungen ist eine bedingte, welche nicht nothwendig ist, wenn die Sache selbst der Seele, dem Bewufstsein gegenwärtig ist, und nur wenn sie es nicht ist, und sofern sie es nicht ist, ist die bedingte und secundäre Erkenntnifs durch Vorstellungen nothwendig, falls die Seele selber die Kraft besitzt aus ihren Empfindungen Vorstellungen zu machen, welches in ihr selbst eine Fortentwickelung voraussetzt.

Mit dem vierten Versuch über das Denken geht jedoch in Tetens Schrift die psychologische Betrachtung über in eine allgemeine Untersuchung logischer und metaphysischer Probleme, womit sich die folgenden fünf Versuche beschäftigen. Sie haben einen psychologischen Ausgangspunkt in Thatsachen des Bewufstseins, wodurch sie inducirt werden, ihre Begründung aber nicht gewinnen.

Zuerst handelt es sich um den Ursprung der „Verhältnifs-Begriffe", wozu auch der Begriff der ursachlichen Verbindung gehört. Sie beziehen sich auf alle Erfahrung und nicht blofs auf psychische Empirie. Tetens Ansicht über die Verhältnifs-Begriffe, welche man auch Kategorien nennen kann, steht der Kant'schen Auffassung sehr nahe. „Wenn wir zwei Dinge für einerlei halten, wenn wir sie in ursachlicher Verbindung denken, wenn wir Eins in dem Andern als Beschaffenheit in einem Subjecte, oder beide zugleich als nebeneinander oder in der Folge aufeinander uns vorstellen, so giebt es einen gewissen Actus des Denkens; und die gedachte Beziehung oder Verhältnifs in uns ist etwas Subjectivisches, das wir den Objecten als etwas Objectivisches zuschreiben, und das aus der Denkkraft entspringet." I, 303. „Zuerst sind blofs Denkactus und Gedanken da, dann entstehen Vorstellungen von Verhältnissen; einzelne und allgemeine; dann Verhältnifsideen und Verhältnifsbegriffe. Weiter deutliche Verhältnifsideen. Die ersten Actus der Denkkraft finden in jedem Menschenverstande statt, und erfolgen nach gewissen Gesetzen des

Denkvermögens, bei gewissen Umständen und Erfordernissen in den Empfindungen und Vorstellungen." I, 309.

Die Auffassung von Tetens ist darnach folgende. Unsere Verhältnifsbegriffe stammen aus dem Denken selber. Denn die Erkenntnifs von den Verhältnissen und Beziehungen ist selber ein Denken. Nur vermittelst des Gedankens wird die Erkenntnifs erworben. Wir besitzen sie daher früher in den Operationen des Denkens im Erkennen als Denkactus, bevor wir Begriffe davon haben. Die Verhältnifsbegriffe stammen aus dem Denken, welches Verhältnisse erkennt; und zwar wie es heifst „bei gewissen Umständen und Erfordernissen in den Empfindungen und Vorstellungen", da jede vollständige Erkenntnifs durch die drei Acten des Empfindens, Vorstellens und Denkens bedingt ist. Die Empfindungen geben den Stoff her auch zu den Verhältnifsbegriffen, die Form der Ideen aber hängt von der Denkkraft ab.

„Es könnte scheinen, als wenn die Verhältnifs-Begriffe, die nicht das Absolute in den Dingen, sondern ihre Beziehungen und Verhältnisse vorstellen, darum eine Ausnahme machen müfsten, weil hier das Object, welches vorgestellt wird, das Verhältnifs nämlich, nicht aus der Empfindung entsteht, sondern eine hinzukommende Wirkung der Denkkraft ist. Es gehört also auch der Stoff dieser Begriffe dem Verstande zu und zwar ausschliefsungsweise. Wir haben z. B. die Aehnlichkeit nicht empfunden, sondern hinzugedacht. Der Gegenstand dieser Verhältnifs-Begriffe ist eine Thätigkeit oder eine Wirkung unserer Denkkraft, ist keine Wirkung unserer vorstellenden Kraft; auch keine Empfindung. Der innere Actus der Denkkraft giebt hier die innere Empfindung her, aus welcher die Vorstellung gemacht wird, welche letztere von einem nachfolgenden Actus der Denkkraft wahrgenommen wird, und dann die Idee ausmacht, dessen Object dasjenige in dem Gegenstande ist, was wir ihre Verhältnisse nennen und ihnen beilegen."

Die Verhältnifs-Begriffe gewinnen wir also aus Empfindungen von den eigenen Thätigkeiten des Denkens im Erkennen. Ohne dafs diese bereits in uns vollzogen sind, können wir nicht zu den Begriffen von den dadurch aufgefafsten Verhältnissen kommen. „Man kann Niemand einen Begriff von der wirklichen Verknüpfung der Dinge beibringen, der nicht eine solche Verknüpfung vorhergedacht, der diesen Gedanken nicht em-

pfunden und wieder hervorgezogen hat. Ebensowenig kann man es einem begreiflich machen, was Räsonnement und zusammenhängende Einsicht ist, der selbst nie räsonnirt und zusammenhängend gedacht hat, und dem nicht Empfindung dieser einzelnen Thätigkeiten schon so geläufig ist, dafs er sie mit Leichtigkeit wieder vorstellen und in sich so lebhaft gegenwärtig halten kann, als erforderlich wird, um davon abziehen zu können." I, 339. Die Verhältnifs-Begriffe entstehen nicht anders als alle übrigen Begriffe, der Unterschied liegt nur darin, dafs sie von den Acten des Denkens selber im Erkennen erworben werden. Der Verstand hat diese Begriffe aus sich selber, er kann sie aber nicht aus sich selber haben, wenn er nicht vorher schon in Wirksamkeit existirt. Ein reales Denken bedingt die Entstehung der Verhältnifs-Begriffe.

Von diesem Standpunkte aus giebt Tetens eine Kritik von Hume's Begriffserklärung der causalen Verbindung, welche, wenn sie nicht überall die erste ist, doch jedenfalls unabhängig ist von Kant's Auffassung, die noch nicht bekannt war. Seine Kritik gilt ihm als ein Beispiel zur Verdeutlichung seiner Ansicht über den Ursprung der Verhältnifs-Begriffe. Hume's Erklärung, welche wir als bekannt voraussetzen, sei ungenügend, da in einer causalen Verbindung mehr gedacht werde als eine blofse Verbindung in der Aufeinanderfolge von Veränderungen, denn es werde darin auch eine Abhängigkeit des einen Ereignisses von dem andern gedacht. Dies könne aber nicht als etwas blofs Erdichtetes gelten, weil die subjectivische Verbindung der Ideen aus einer nothwendigen Wirkungsart des Verstandes entspringt und einen ganz anderen Grund hat als ihre Association in der Einbildungskraft, denn, wenn wirklich ein Causalnexus erkannt werde, könne man die Wirkung aus der Ursache begreifen, was bei einer blofsen Association der Vorstellungen nicht der Fall sei, welche keine Dependenz der Wirkung von der Ursache enthalte.

„Die Begriffe vom Grunde *(ratio)* und von dem in ihm Gegründeten, und von der Begreiflichkeit des Letzteren aus jenem, können von dem Verstande nur aus den Thätigkeiten seines Begreifens, des Folgerns und Schliefsens gewonnen werden. Eins aus dem andern begreifen heifst nicht, einen Gedanken auf den andern folgen sehen, mit dem er vorher

schon in Verbindung gewesen ist und durch den er jetzt nach dem Gesetze der Association erweckt wird. Vielmehr, sobald wir gewahr werden, dafs die Folge eines Gedankens auf den andern nur durch dieses Mittel geschehe, so verneinen wir es geradezu, dafs wir jenen aus diesem begreifen. Das Begreifen erfordert, dafs die Folgegedanken auf die fortwährende Thätigkeit des Verstandes, der sich mit dem Grundgedanken beschäftigt, hervorkommen, auch ohne vorher jemals in dieser Folge gewesen zu sein." I, 325. „Die Begreiflichkeit des Einen aus dem Andern ist die subjectivische Vorstellung und der Charakter im Verstande von der objectivischen Dependenz der vorgestellten Sache." Der Begriff der ursachlichen Verbindung stammt aus dem Verstande, seinen Operationen, aber nicht aus der Phantasie und ihren Associationen. Diese Kritik von Tetens zur Erläuterung seiner Theorie über die Verhältnifs-Begriffe ruht auf eigenen selbständigen Gedanken und unterscheidet sich in wesentlichen Punkten von Kant's Kritik und seinen Grundgedanken, wovon sie ganz unabhängig ist. Sie ist spontan aus Tetens Untersuchungen entstanden.

Nicht alle Verhältnisse lassen sich auf Identität und Diversität gründen, so wenig als alle Urtheile in der Vergleichung der Vorstellungen nach den Verhältnissen der Identität und Diversität bestehen. Es giebt nicht blofs analytische Urtheile. Tetens meint vielmehr, man müsse drei Arten der Verhältnisse, der Urtheile und der Verhältnifs-Begriffe unterscheiden. Die eine Art entspringt aus der Vergleichung der Vorstellungen nach ihrer Identität und Diversität. Eine zweite Klasse entstehe aus dem Zusammennehmen und Absondern, Verbinden und Trennen der Vorstellungen. Dahin gehören das Ineinandersein, oder die Beziehung, die eins auf das andere hat, als eine Beschaffenheit oder ein Prädicat auf das Subject, worin es sich befindet. Darin werden unwirksame Beziehungen gedacht. Hiervon ist eine dritte Gattung zu unterscheiden, welche die Verhältnisse der Dependenz, die Verbindung des Gegründeten mit seinem Grunde, und der Wirkung mit ihrer Ursache in sich fasset. Diese drei Arten von objectiven Verhältnissen sind drei unterschiedliche Thätigkeiten unserer Denkkraft. Tetens fügt hinzu, „ich bemerke hierbei nur gelegentlich, dafs diese alle von uns gedenkbaren Verhältnisse und Beziehungen der Dinge den Umfang und die Grenzen des Verstandes aus

einem neuen Gesichtspunkt darstellt." I, 334. Er wufste mithin sehr gut, dafs seine Betrachtungsweise über die Verhältnifs-Begriffe einen neuen Weg in ihrer Auffassung enthält, den in anderer Weise Kant fortsetzt, wobei die Grenze unserer Abhandlung es uns an diesem Orte nicht gestattet, eine weitere Auseinandersetzung über die Verhältnisse beider Auffassungsweisen zu geben. Jedenfalls aber liegt die Auffassung von Tetens aufserhalb der überlieferten Ansichten des früheren Rationalismus und Sensualismus über dies Problem. Wir fügen nur noch eines hinzu. Auch die Ideen vom Raum und der Zeit gehören zu den Verhältnifs-Begriffen nach Tetens. Sie bilden aber eine besondere Klasse, denn sie gehören, meint er, zu den Verhältnifsideen ohne Ideen der sich auf einander beziehenden Dinge, indem nur die Action der Beziehung dabei klar wahrgenommen werde, nicht aber die Objecte selbst, wobei zugleich Kant's Auffassung vom Raum und der Zeit nach der Inaugural-Dissertation erwähnt wird.

An diese Untersuchungen schliefst sich ferner an das Problem über den Ursprung unserer Kenntnisse von der objectivischen Existenz der Dinge, „auf welche Art, durch welche Mittel, nach welchen Gesetzen der Verstand von den Vorstellungen auf die Gegenstände, von dem Idealen in uns auf das Objectivische aufser uns übergeht." I, 373. „Die Vorstellungen sind eine Schrift, bei der wir nicht nur die Buchstaben und Wörter unterscheiden und sie lesen, sondern die wir auch verstehen, und der wir einen Sinn unterlegen, indem wir sie nicht blofs als Veränderungen in uns selbst, sondern als Dinge und Beschaffenheiten ansehen, die ein objectivisches Dasein haben."

Eine Erklärung hiervon werde nicht dadurch erreicht, dafs man die objectivische Erkenntnifs auf instinctartige Urtheile der Denkkraft gründe. Das hiefse die Untersuchung allzu voreilig abbrechen, wobei der philosophische Psychologe so wenig befriedigt werde als der philosophische Naturforscher, wenn man ihm sagt, es sei ein Instinct des Magneten, dafs er Eisen anziehe. Es mufs doch versucht werden, eine Auflösung von diesem Problem zu gewinnen. I, 375.

Ebenso meinte der Verfasser, dafs der Weg des Idealismus, oder wie er auch sagt, des Egoismus in Berkelei'scher und Hume'scher Weise kein richtiges Verfahren enthalte, da er selbst von einer unwahrscheinlichen Voraussetzung ausgehe. „Wenn Adam als ein Mensch mit

einer gereiften Ueberlegungskraft in das Paradies trat, und nun, völlig unbekannt mit den Gegenständen und ihren Eindrücken auf sich, anfing, den sich auszeichnenden Gesang eines Vogels von seinen übrigen Empfindungen zu unterscheiden, warum sollte denn sein erstes Urtheil dieses sein: Siehe, das ist etwas in dir?" Der Verfasser macht dagegen geltend, es sei mehr begründet anzunehmen, dafs eine Erkenntnifs unserer eignen Existenz und dafs das Vorgestellte etwas in uns ist, bedingt sei durch die Erkenntnifs einer äufseren Existenz, und dafs, wenn jene erworben werde, auch schon die Idee von der äufseren Existenz vorhanden sei. Die eine Erkenntnifs habe dieselben Bedingungen, und setze dieselben Begriffe voraus, wie die andere. „Konnte der Mensch sein Ich kennen und unterscheiden lernen, ohne zugleich einen Begriff von einem wirklichen Objecte zu erhalten, das nicht sein Ich ist? Und wenn diese beiden Begriffe (das Ich und das Nicht-Ich) unzertrennlich sind, so war es doch ebenso möglich, dafs die beiderlei Urtheile: dies ist in mir, und: jenes ist nicht in mir, zu gleicher Zeit sich entwickelt hatten, ohne dafs das letztere das erste voraussetzt, und nachher mittelst anderer Gedanken, die noch gesammelt werden mufsten, hervorgebracht werden dürfe." I, 379.

Tetens Ansicht ist daher abweichend von den beiden genannten Versuchen, die objectivische Erkenntnifs auf einem instinctartigen Glauben oder auf dem Egoismus und Idealismus zu basiren. Aus der Sonderung der Empfindungen entstehen vielmehr zugleich und mit einander die Begriffe des Innern und des Aeufsern, und die Erkenntnifs von der inneren und der äufseren Existenz beruhe auf dem gleichen Verfahren, der Bildung und der Anwendung derselben Begriffe, wodurch überall eine objectivische Existenz gedacht wird. Diese Begriffe werden alsdann weiter im Einzelnen untersucht.

Der Versuch über den Unterschied der sinnlichen Kenntnifs und der vernünftigen enthält eine Einleitung für die Behandlung des dritten Problems von der Nothwendigkeit allgemeiner Vernunftwahrheiten. Sie sind keine Abstractionen aus der Erfahrung, weil ihre Gewifsheit in jedem einzelnen Falle, wo sie erkannt werden, stattfindet, und durch keine Sammlung vieler Fälle erzeugt und vermehrt werde. Sie sind wie die Verhältnifs-Begriffe „natürliche Wirkungen, die nach den Naturgesetzen

der Denkkraft durch ihre Thätigkeiten hervorgebracht werden." I. 467. Sie sind nicht angeboren, sondern erworben, indefs nicht von Empfindungen, sondern von den Operationen des Denkens.

Bei der Untersuchung über die Nothwendigkeit der allgemeinen Vernunftwahrheiten geht Tetens davon aus, „dafs sich über die objectivische Nothwendigkeit der allgemeinen Grundsätze der Vernunft nichts sagen lasse, ehe man nicht die subjectivische, mit der sie vom Verstande gedacht werden, untersucht, und in uns die Natur der Grundsätze als Producte der Denkkraft beobachtet und ihre Beschaffenheit bemerkt hat." Diese Untersuchung geht daher vorher.

Es werden mehrere Fälle subjectivischer Nothwendigkeit unterschieden. Die erste Art besteht in Urtheilen nach dem Principe der Identität und der Diversität. Ebenso sind die Urtheile über wirkliche und unmittelbare Gegenstände des Bewufstseins in Hinsicht ihrer Form schlechthin subjectivisch nothwendige Aeufserungen der Denkkraft und bilden eine zweite Klasse. Die Urtheile über die Thatsachen des Bewufstseins, ich höre, ich sehe, ich fühle Schmerz, ich denke sind ebenso nothwendige Urtheile, wie es nothwendig ist, ein geometrisches Axiom für wahr zu halten. Die Thatsachen des Bewufstseins sind als solche unbezweifelbar. Drittens sind auch „die gefolgerten und aus anderen geschlossenen Urtheile nothwendige Urtheile, wenn die Vordersätze als anerkannte Wahrheiten vorausgesetzt werden." Die vierte Klasse begreift die Urtheile über die Verbindung von Ursache und Wirkung nach der früheren Auseinandersetzung, denn die entstandene Sache wird als eine solche angesehen, die nicht von selbst, noch anders woher ihren Ursprung hat. Wir denken daher nothwendig, nichts entsteht ohne Ursache. Diese verschiedenen Arten der Urtheile, woraus subjectivische Nothwendigkeit entspringt, lassen sich jedoch nicht, wie mehrfach hervorgehoben wird, ins Gesammt gründen auf der Vergleichung der Vorstellungen nach ihrer Identität und Diversität, worauf gleichfalls nicht alle Verhältnifs-Begriffe ruhen. Dies heifst aber nichts anderes, als diese Urtheile sind nicht ins Gesammt analytische Urtheile, welche auf dem Principe der Identität und Diversität sich gründen.

Endlich giebt es noch eine Art subjectivischer Nothwendigkeit, die aus Gewohnheiten des Vorstellens entspringt, und die Tetens die hypo-

thesische oder die Gewohnheitsnothwendigkeit nennt, welche Hume mit der Naturnothwendigkeit verwechselt und für die einzige gehalten habe. Sie bildet aber nur eine untergeordnete Nebenklasse subjectivisch nothwendiger Urtheile.

Auf der Untersuchung über die Arten der subjectivischen Nothwendigkeit soll die objectivische begründet werden. Dies ist ein richtiges Verfahren. Nichts kann als ein Objectives erkannt werden, welches nicht zugleich als ein Subjectives existirt. Zum Sein giebts keinen anderen Weg als durch das Denken, zum Realen als durch das Ideale, zur objectiven Wahrheit als vermittelst der subjectiven Wahrheit des Denkens. Ohne subjectivische Nothwendigkeit keine objectivische, ohne Glauben kein Wissen.

Wenn die Wahrheit für die Uebereinstimmung unserer Gedanken mit den Sachen erklärt wird, so kann diese Uebereinstimmung, sagt Tetens I, 533, nichts anderes sein als eine Analogie, nach welcher Idee zu Idee sich verhalten soll wie Sache zur Sache. Die Gegenstände mit den Ideen vergleichen, heifst nichts anderes, als Vorstellungen mit Vorstellungen vergleichen. Sind die Objecte einerlei oder verschieden, wie es die Ideen von ihnen sind, beziehen sich jene auf einander wie diese, so sind die Verhältnisse in jenen dieselben wie in diesen, und unsere Ideen stellen uns die Beziehungen der Sachen auf einander vor.

„Unsere Vorstellungen als Impressionen von den Dingen sind freilich nur subjectivische Scheine, aber in diesen Impressionen liegt auch kein Gedanke und keine Wahrheit, ob sie gleich sonsten ihre Fehler haben können.“ I, 534. Denken besteht in Gewahrnehmen der Verhältnisse der Vorstellungen und in diesen kann nur Wahrheit oder Irrthum sein. Die Vorstellungen als Vorstellungen, Bilder und Zeichen der Sachen, sind nur relativischer Natur, woraus aber nicht folgt, dafs die Gedanken von den Verhältnissen der Sachen und ihren Beschaffenheiten, die darauf ruhen, es gleichfalls sein müssen. Es kann die Proportion: Bild zum Bilde, wie Sache zur Sache, dieselbe bleiben, wenn gleich zwei andere Bilder an die Stelle der ersten beiden gesetzt werden. Die Subjectivität und Relativität unserer Vorstellungen aus Impressionen, weshalb wir sie Scheine in uns nennen, hebt daher nicht die Möglichkeit der Wahrheit auf, denn diese ruht auf dem Denken der Verhältnisse und nicht auf dem blofs Bildlichen

und Sinnlichen in unseren Erkenntnissen. Welche Empfindungen und Scheine oder Vorstellungen wir auch haben mögen, die Wahrheit der Erkenntnifs ist nicht von den Empfindungen der Sinne, sondern von dem Denken der Vernunft abhängig.

Es fragt sich aber, worin überall die Objectivität einer Erkenntnifs besteht, wenn wir den Objecten zuschreiben, was wir denken, und sagen: die Sache ist so, wie sie gedacht wird. Tetens giebt dieselbe Antwort wie Kant, folgert daraus aber nicht, was Kant meinte daraus schliefsen zu können. Die Objectivität der Erkenntnifs besteht in ihrer Allgemeingültigkeit, in dem Bewufstsein, dafs wie ich die Sache denke, sie nothwendig von allen vernünftigen Wesen gedacht wird. Die Gesetzmäfsigkeit des Denkens entscheidet über seine Wahrheit und Objectivität. Hierzu scheint nun aber eine Vergleichung meiner Gedanken mit den Gedanken anderer Intelligenzen nothwendig zu sein, wenn die Erkenntnifs mehr als blofse anthrologische Wahrheit gewähren soll. Eine Rücksichtnahme auf die Denkkraft anderer Wesen werde aber doch nicht erfordert, denn es komme nur darauf an, dafs wir in unserem Denken das, was von den besonderen Einrichtungen unserer Organe und unserer jetzigen Verfassung abhängt, scheiden von dem, was unveränderlich, nothwendig und bleibend im Denken ist. So lange unser Ich nur ein denkendes Wesen bleibt, mufs das so Erworbene als objective Wahrheit gelten. I. 540. Wenn dieser Procefs der Scheidung vollzogen wird, sei es möglich, zu allgemeingültiger und objectivischer Erkenntnifs zu gelangen, da dadurch zugleich die nothwendigen Denkgesetze unseres Verstandes als Gesetze jeder Denkkraft und nicht blofs als subjectivische Gesetze unserer Denkkraft, und die allgemeinen Vernunftwahrheiten nicht blofs als Wahrheiten „vor uns“, sondern als Wahrheit für alle Vernunft sich darstellen.

In dieser Auffassung von Tetens ist der richtige Gedanke enthalten, der bei Kant fehlt, dafs die Wahrheit der Erkenntnifs, zu der wir gelangen, nicht in einigen Eigenschaften gewisser Vorstellungen und Formen liegt, sondern bedingt ist durch das Verfahren, die Methode, welche wir im Erkennen anwenden. Allgemeiner ausgesprochen würde dies heifsen: die Logik, die Kunst des Denkens, wie wir sie ausbilden und gebrauchen, entscheidet über die Metaphysik, über die Weltansicht von dem objectiven Sein, denn das logische und das metaphysische Element

in aller unserer Erkenntnifs bedingen sich wechselseitig und bilden erst in ihrer Uebereinstimmung eine Erkenntnifs.

Nach der Abhandlung von diesen drei logischen und metaphysischen Problemen über die Verhältnifs-Begriffe, welche in allem Denken angewandt werden, über die Erkenntnifs der objectivischen Existenz der Dinge, und über die Nothwendigkeit allgemeiner Vernunftwahrheiten, wozu auch noch der achte Versuch gehört, über die Beziehung der höheren Kenntnifs der räsonirenden Vernunft zu den Kenntnissen des gemeinen Verstandes, tritt in dem Werke von Tetens wieder eine vorherrschend psychologische Betrachtungsweise hervor in den drei letzten Versuchen des ersten Bandes: Ueber das Grundprincip des Empfindens, Vorstellens und Denkens; über die Beziehung der Vorstellungskraft auf die übrigen thätigen Seelenvermögen, und über die Grundkraft der menschlichen Seele und den Charakter der Menschheit in psychischer Beziehung.

Das Empfinden, Vorstellen und Denken sind drei unterschiedliche geistige Thätigkeiten, welche nicht nur aneinander grenzen und sich bedingen, sondern auch, wie gezeigt wird, aus einem Principe entspringen. Die vorstellende Kraft ist eine innere Selbstthätigkeit des nämlichen Vermögens der Seele, Modificationen zu empfangen und zu fühlen. Das Denken ist freilich nicht mit dem Vorstellen identisch, weder das Wahrnehmen noch das Denken im engeren Sinne, wodurch Verhältnisse erkannt werden und zum Bewufstsein kommen; es ist aber doch nur eine andere Aeufserung derselben inneren Selbstthätigkeit, welche aus Empfindungen Vorstellungen macht. Blofses Fühlen ist kein Denken. Wenn jedoch das fühlende Princip Selbstthätigkeit besitzt, so kommt es nur auf einen gehörigen Grad dieser inneren Selbstmacht an, um ein denkendes Wesen zu werden. Fühlen, Vorstellen und Denken sind Fähigkeiten eines und desselben Grundvermögens und nur von einander darin unterschieden, dafs das nämliche Princip in verschiedenen Richtungen, auf verschiedene Gegenstände und mit gröfserer oder geringerer Selbstthätigkeit wirket, wenn es bald wie ein fühlendes, bald wie ein vorstellendes, und bald mehr als ein denkendes Wesen sich offenbart. I, 615. Die Modificabilität der Seele und ihre Selbstthätigkeit bedingt ihr Empfinden, Vorstellen und Denken in mannigfaltiger Weise.

Aus den folgenden Versuchen werde ich nur den einen Abschnitt hervorheben von den verschiedenen Grundvermögen der Seele, welche nach Tetens sind: das Gefühl, der Verstand und der Wille. Von den Thätigkeiten der Seele können wir selbst nur Vorstellungen haben, nachdem diese Thätigkeiten vorher von der Seele selbst vollzogen, wie Tetens sagt, instinctartig erfolgt sind. Vorstellungen begleiten alle geistigen Thätigkeiten, woraus aber nicht folgt, dafs sie damit identisch sind. Ebenso können die Empfindungen Reize sein für verschiedene geistige Thätigkeiten, und Tetens hat versucht, in den verschiedenen Beschaffenheiten der Empfindungen den Grund nachzuweisen, weshalb einige Empfindungen mehr die Empfindsamkeit erregen, andere mehr den Verstand zum Denken oder den Willen zum Handeln bestimmen. I, 704.

Giebt es eine solche Beziehung, so folgt daraus auch, dafs Empfinden, Denken und Wollen gleichartige Entwickelungen und Ausbildungen haben. Niemand hat mehr Verstand und Willen als er Empfindung hat und umgekehrt. „Feine Empfindsamkeit ist keine Eigenschaft des Dummkopfes und des Trägen. Und wiederum darf man keinen grofsen Verstand erwarten, wo es an feiner Empfindsamkeit und an reger Kraft zur Thätigkeit im Innern fehlt. Sowie auch da, wo die Trägheit grofs ist, das Gefühl sehr stumpf, die Vorstellungskraft und der Verstand sehr unwirksam sind.“ Es wird jedoch richtig hinzugefügt: „Aber dieses Einflusses in einander ungeachtet, sind doch diese Vermögen selbst, und ihre vorzüglichen Grade von einander unterschieden, und so auch die Ursachen, welche sie unmittelbar zur Thätigkeit bringen.“ I, 721.

In der lebendigen Seele ist ein Durcheinander zumal enthalten, was die Psychologie, um es überall betrachten zu können, scheiden und unterscheiden mufs, wobei diese Unterscheidungen und Eintheilungen nicht, wie man gewöhnlich sagt, an sich gleichgültig, sondern vielmehr von der gröfsten Bedeutung sind, da aus ihrer Anwendung und Verbindung das Concrete im Leben der Seele allein seine Erkenntnifs finden kann. Daher sind die Eintheilungen der Vermögen und Thätigkeiten der Seele, welche ihr Leben bedingen, fast das Werthvollste für die Ausbildung der Psychologie, denn das Durcheinander in der lebendigen Seele kann niemals entziffert werden aus einer verworrenen Psychologie, welche keine

richtigen Unterscheidungen und Eintheilungen gemacht hat. Aus dem Mangel eines logischen Denkens entspringt keine Erkenntnifs. Von den ersten Eintheilungen und Unterscheidungen der Thätigkeiten und Vermögen der Seele sind alle psychologischen Lehren im Einzelnen abhängig, da nur durch ihre Verbindung das Concrete verstanden werden kann.

Von Tetens geht eine neue Auffassung und Eintheilung der Vermögen der Seele aus, welche eine Veranlassung enthält zu der Kant'schen Lehre, aber doch nicht mit ihr identisch ist. Tetens unterscheidet: Gefühl, Verstand und Willen, oder wie er sagt, Thätigkeitskraft. Alle Gefühle ruhen auf der Modificabilität oder Receptivität der Seele; Vorstellungen und Gedanken aber auf einer thätigen Kraft, womit die Seele etwas hervorbringt, wenn sie gefühlt hat. Denken und Vorstellen sind beide Wirkungen einer selbstthätigen Kraft, welche Tetens Verstand nennt, dessen Wirkungen, Vorstellungen und Gedanken in ihm selbst verbleiben. Die Seele wirkt aber auch Veränderungen, welche keine Vorstellungen sind, da sie neue Veränderungen in sich, in ihrem Körper, oder in beiden zugleich hervorbringt. Hierin besteht nach Tetens das Wesen des Willens, der Thatkraft. Die Willensäufserungen bestehen nicht blofs in einer Bearbeitung der Vorstellungen, wie Leibniz und Wolf angenommen haben.

Diese Auffassung gründet sich demnach auf der Unterscheidung der Receptivität der Seele und ihrer Spontaneität, welche einerseits in der Bildung von Vorstellungen und Gedanken, immanenten Wirkungen, und die andererseits in Willensäufserungen sich bethätigt.

Die Empfindnisse, angenehme und unangenehme Gefühle und Gemüthsbewegungen sind kein Drittes zu dem Erkennen und Wollen, sondern selbst eine besondere Modification der Empfindungen. „Empfindsamsein setzt voraus, dafs die Seele Veränderungen annehmen kann, die aus den Verhältnissen und Beziehungen entspringen, worin Empfindungen und Vorstellungen unter sich stehen, und die ihrer Beziehung auf den Zustand der Seele gemäfs sind. Insoweit ist die Empfindsamkeit nichts als eine gröfsere und feinere Modificabilität in dem Innern, nebst einem feineren Gefühl; und ist für sich keine Wirkung der thätigen Kraft, weder der vorstellenden noch der handelnden. Der Empfindsame leidet, wenn er

Empfindnisse hat, soviel Thätigkeit der Seele auch vorher erfordert werden mag, ehe er empfindsam geworden ist.“ I, 625.

Hiervon ist die Kant'sche Auffassung und Eintheilung in Erkenntnifs-, Begehrungs- und Gefühls-Vermögen wesentlich verschieden. Denn Kant versteht unter Gefühl, was Tetens Empfindnisse nennt. Gefühle der Lust und Unlust, die er als ein Drittes und Mittleres zu den Erkenntnissen und den Begehrungen auffafst. Eine Ableitung und Begründung ist überdies bei Kant nicht vorhanden, Erkenntnisse, Gefühle und Begehrungen werden nur als drei Ereignisse in der Seele, als etwas Thatsächliches, das sich in der Seele vorfindet, angenommen.

Die Kant'sche Auffassung hat eine gröfsere Verbreitung und Anerkennung gefunden, indefs doch nicht überall. Innerhalb der Schelling'schen und der Hegel'schen Philosophie werden diese Gefühle zur praktischen Seite des Geistes gerechnet, wie dies auch vor Kant geschehen ist. Er hat sie davon abgesondert und als ein drittes Gebiet neben dem Erkennen und Wollen, der theoretischen und praktischen Seite des geistigen Lebens hingestellt.

Aus der Kant'schen Auffassung ist die Herbart'sche und die Schleiermacher'sche entstanden, welche die Kant'sche Auffassung benutzt haben zu ihrer erweiterten Ansicht über die Gefühle. Denn unter Gefühle versteht Kant doch nicht blofse Gefühle, Empfindnisse nach Tetens, sondern das Vermögen, die Dinge nach Lust und Unlust zu unterscheiden. Das Gefühl ist daher nach Kant stets verbunden und begleitet von Urtheilen, weshalb sie auch den Gegenstand der Kritik der Urtheilskraft bilden. Er selbst unterscheidet sie nach ihrer Verbindung mit den begleitenden Urtheilen in sinnliche, intellectuelle und ästhetische, je nachdem das Urtheil nachfolgt, vorhergeht oder zusammenfällt mit dem dazu gehörigen Gefühle. (Die Philosophie seit Kant S. 252.) Hieraus ergiebt sich aber zugleich, dafs diese Gefühle garnichts Einfaches, Elementares, sondern selbst etwas Zusammengesetztes sind aus Empfindungen und Urtheilen, worin auch der Grund liegt ihres schwankenden Begriffes und ihrer zweideutigen Stellung.

Dies tritt noch mehr hervor bei Herbart und Schleiermacher als bei Kant, der schliefslich seinen Begriff des Gefühlsvermögens wieder einschränkt, da er das Gefühl als mafsgebend nur in Beziehung auf das

Gebiet des Schönen gelten läfst, während Herbart und Schleiermacher den Gebrauch dieses Begriffes zu erweitern streben, indem Herbart auf Gefühlsurtheilen des Gefallens und Mifsfallens auch die sittliche Erkenntnifs gründen will, und Schleiermacher die Religion in Gefühlen bestehen läfst, alle Gefühle sich auf das Absolute beziehen, den Indifferenzpunkt vom Denken und Wollen, alle Gefühle der Lust und Unlust in ihrer höchsten Entwickelung religiöse sind. Bei Kant und Schleiermacher dient das Gefühl, wenn gleich in verschiedener Weise, als eine Ergänzung des erkennenden und des handelnden Geistes, und bei Herbart gilt die ästhetische Erkenntnifsart aus Gefühlen als eine Ergänzung der blofs theoretischen oder metaphysischen Weltbetrachtung.

Es liegt in dieser Annahme und Aufstellung des Gefühlsvermögens bei Kant, Schleiermacher und Herbart ein ungelöstes Problem der Psychologie, sowohl was den Begriff selber betrifft, als auch die Frage, ob die Gefühle sich nur wie bei Kant auf das Aesthetische beziehen, oder wie bei Schleiermacher auf das Religiöse, und ob in der That diese Gefühle wie bei Herbart als Anfangsgrund eines Erkenntnifsprocesses und als Fundament der Wissenschaft der Ethik gelten können. Auch die Stellung des Gefühlsvermögens zum Erkennen und Handeln, wiefern sie dadurch können ergänzt werden, kann nicht als unbezweifelbar gelten.

Eine prävalirende Stellung im Gebiete des Geistes hat das Gefühlsvermögen indefs schon vor Kant innerhalb der englischen Philosophie seit Shaftesbury gehabt, wodurch man meinte die Mängel in der Theorie und Praxis, in der physischen und ethischen Weltbetrachtung, welche sie mit ihren eigenen Kräften nicht selber entfernen können, ergänzen zu können. Den Sensualismus des Erkennens und den Egoismus des Handelns wollte diese Richtung durch die Entdeckung des Gefühlsvermögens als einer besonderen Potenz des Geistes ergänzen und heilen, indem es nur nöthig sei, sich darauf als auf sichere Thatsachen des Bewufstseins zu berufen, welche durch die Gefühle des Schönen, der Sympathie, der geselligen Neigungen, des Wohlwollens, von zweckmäfsigen und harmonischen Verhältnissen ohne Weiteres den Egoismus des Handelns und den Sensualismus des Erkennens wiederlegen und aufheben sollen. Es beschafft die Erkenntnisse von selbst als einen unmittelbaren Besitz des

Geistes, deren Wahrheit und Gewifsheit alle Wissenschaften aufserdem meinen durch eine Untersuchung ihrer Objecte finden zu müssen. Diese Omnipotenz des Gefühlsvermögens, woraus ein neuer Dogmatismus entsteht, stammt aus der englischen Philosophie seit Shaftesbury.

Das Gefühlsvermögen spielt daher in der deutschen Philosophie seit Kant, wie in der einen Richtung der englischen Philosophie seit Shaftesbury, eine sehr bedeutsame Rolle, wobei aber doch immer der Begriff des Gefühls eine Zweideutigkeit in sich verhüllt, da damit unmittelbare Urtheile verbunden sein sollen, deren Wahrheit und Gewifsheit von selbst einleuchten soll. In Vergleich hiermit hat die Auffassung von Tetens wie mir scheint Vorzüge, da sie die Empfindung und die Empfindnisse oder die Gefühle viel genauer und bestimmter in ihrem Unterschiede von der übrigen geistigen Thätigkeit auffafst, und namentlich nicht das Gefühlsvermögen zur Omnipotenz des Geistes macht, wodurch alle Mängel des Erkennens und des Handelns, wozu ihre eigenen Kräfte nicht ausreichen, von selbst ihre Ergänzung und Verbesserung finden sollen.

Der letzte Versuch des ersten Bandes handelt von der Grundkraft der menschlichen Seele und dem Charakter der Menschheit. „Alle Wirkungen von der Grundkraft der Seele, von welchen wir Begriffe haben, sind Wirkungen, die sie in ihrem dermaligen Zustande hervorbringt, nachdem sie schon vorher auf eine hohe Stufe in ihrer Entwickelung fortgeschritten ist. Sie hat schon manche Veränderungen erlitten, wenn sie sich erst als ein fühlendes, als ein denkendes, als ein wollendes Wesen selbst offenbart.“ „Die Grundkraft der Seele kennen wir nicht, weil wir keine Idee von den ersten ursprünglichen Wirkungen ihrer Naturkraft haben. Das Fühlen ist nur die erste Aeufserung, die wir kennen.“ I, 735 u. f.

Erfahrungsmäfsig kennen wir die Seele nur in ihren drei Thätigkeiten des Empfindens, Denkens und Wollens, von denen wir keine als die primäre und die allein wesentliche ansehen können. Nur in der Mitte ihres Lebens stellt sich die Seele in diesen drei Thätigkeiten dar, welche im Wesen der Seele wie in ihrer Vollendung in einer Identität müssen gedacht werden können, die, wie Tetens meint, aus der Erfahrung sich nicht finden lasse, weil er die dafür erforderliche transscendentale Unter-

suchung scheuet, da er dieselbe in einem zu grofsen Gegensatze mit der Empirie auffafst, während das Transscendentale nur in Verbindung damit einleuchtend gemacht werden kann.

Das Unterscheidungsmerkmal der menschlichen Seele liege in einer „vorzüglichen Modificabilität und Selbstthätigkeit", welche überall und von Anfang an hervortrete. Wenn „man allein die Seelenhandlungen mit einander vergleichet, so kann man es mit gutem Fuge bezweifeln, dafs die Menschenseele in der ersten Zeit des Lebens hinter der Thierseele in ihrem Vermögen zurückbleibe. In dem ersten Lächeln des Kindes fand Aristoteles schon mit Recht die Merkmale der Vernunft, und die Handlungen der meisten unter den völlig erwachsenen Thieren verrathen nicht soviel Vorstellungs- und Beziehungs-Vermögen als die Mienen und Geberden des Säuglings von vier Wochen, wenn er lächelt oder weinet." „Der Bärmensch war doch mehr als ein Bär, und der Schafmensch mehr als ein Schaf." „Der Grundcharakter der Menschheit, die vorzügliche Modificabilität und Anlage zur Selbstthätigkeit, sie mag sich wenig oder viel entwickeln, und auch bei den verschiedenen Individuen von verschiedener Gröfse sein, gehört unter die unveränderlichen Kennzeichen der Menschheit, die man allenthalben findet, wo es Menschen giebt." I, 758—766.

Die Freiheit oder die Selbstmacht der Seele über sich soll ein Vermögen sein, „das nicht zu thun, was man thut, oder es anders zu thun, als man es thut." Dafs wir ein solches Vermögen besitzen, hält der Verfasser für erweislich aus Beobachtungen. Die Freiheit finde sich bei allen Arten der Kraftäufserungen der Seele, die menschliche Freiheit sei aber sowohl ihrer inneren Stärke als ihrer Ausdehnung nach eingeschränkt. Auch über dies Problem will der Verfasser aus der psychischen Empirie eine Entscheidung gewinnen, und glaubt er zu einer Vermittelung zwischen den Lehren des Determinismus und Indifferentismus gelangen zu können, sieht sich aber doch zuletzt genöthigt, in metaphysische Untersuchungen über die Nothwendigkeit und Zufälligkeit der Verbindung zwischen der Wirkung und ihrer Ursache einzugehen, ohne welche in der That so wenig über die Freiheit wie über die Nothwendigkeit des Geschehens eine Entscheidung gefunden werden kann, da nur das Geschehen selber wahrnehmbar ist, Freiheit und Nothwendigkeit aber Erklärungs-

gründe sind, welche zu dem empirisch Gegebenen hinzugedacht werden. Auch bemerkt der Verfasser nicht, dafs der Begriff der Nothwendigkeit sich verändert, je nachdem sie im Gegensatze zur Zufälligkeit oder zur Freiheit gedacht wird. II, 1—148.

Alsdann folgt eine Untersuchung über das Wesen der Seele an sich, über ihre materielle oder immaterielle Natur, welche das Ende bildet der psychologischen Analysen. Unsere Vorstellungen von der Seele und ihren Veränderungen sind wie unsere Ideen von den Körpern nur Scheine, „soweit die Beobachtung reicht," diese könne aber hier nichts ausrichten. „Ob denn auch durch andere Wege, von hinten zu, durch Umwege oder durch Räsonnements sich hier nichts ausrichten lasse? das ist eine andere Frage, die man nicht zugleich mit der ersten verneinen darf." II, 157. Denn die Auffassung der Erscheinungen der Dinge ist nicht das Endergebnifs, sondern der Anfang aller Untersuchungen, welche willkürlich abgeschlossen wird, wenn man nicht nach Mitteln und Wegen sucht, aus dem Scheine das Sein, aus den Erscheinungen das Wesen der Dinge zu erforschen. Daher unterläfst der Verfasser es auch nicht, die Hypothesen des Materialismus wie des Spiritualismus über das Wesen der Seele, welches aus den Erscheinungen erschlossen wird, in kritischer Absicht zu untersuchen.

Sollten auch alle geistigen Thätigkeiten durch das Gehirn und die Nerven bedingt sein, so folge daraus doch nicht, dafs sie selbst nur in körperlichen Veränderungen bestehen, zumal wir „von der Natur der materiellen Ideen beinahe soviel als nichts wissen." II, 166. Die Erfahrung zeige uns nur geistige Thätigkeiten und körperliche Veränderungen in einer Verbindung mit einander, ihre Identität sei aber nichts Gegebenes, weder in der Weise wie der Materialismus, noch in der Art wie der Spiritualismus dieselbe behaupte. Das Ich ist „ein Mensch, das empfindende, denkende, wollende Ganze, das beseelte Gehirn." Alle Untersuchung über das Wesen der Seele sei vergeblich, wenn man kein immaterielles Wesen mit dem Körper verbunden annehme, denn es entstehen alsdann nur „Erdichtungen und Träume" über „die innere Beschaffenheit unseres organisirten Seelenwesens." II, 169—177.

Die Untersuchung über die Immaterialität der Seele betrifft ihre substantielle Einheit als Bedingung der geistigen Thätigkeiten. „Es ist

ein so sehr erwiesener Beobachtungssatz, als es sonsten nur sein kann," „dafs das Ich, welches siehet, das nämliche ist, welches höret, schmecket, riechet, fühlet, denket, will." II, 191. Die Seele ist keine Vielheit wie das Gehirn, sondern eine Einheit, wodurch ihre Thätigkeiten bedingt sind. Aus dem Zusammenwirken vieler Substanzen auf einander, woraus alle körperlichen Veränderungen entstehen, lassen sich die geistigen Thätigkeiten nicht begreiflich machen, ohne dafs in den „collectiven Kräften und Wirkungen eine substantielle Einheit vorausgesetzt wird." „Ist die Action des Fühlens aus einer Menge anderer Kraftäufserungen zusammengesetzt, die einzeln genommen keine Gefühle sind: so wird aus diesen letzteren erst ein Gefühlsausdruck, wenn sie vereinigt und zusammen, das ist, collective genommen werden. Aber es ist unmöglich, dafs sie colligirt werden können, wofern solches nicht in Einem Dinge geschieht, welches eine wahre substantielle Einheit ist. Denn wenn die verschiedenen Bestandtheile des Actus durch mehrere verschiedene Wesen vertheilet sind, davon jedes einzeln nur einen einzelnen von jenen Actus hervorbringet: so ist zwar ein Haufen von Elementen des Gefühls in mehreren Dingen vertheilet vorhanden, aber nirgends ist ein Gefühl, nirgends das vereinigte Ganze aus ihnen, das nach der Voraussetzung, heterogen von seinen Elementen, erst ein Gefühl wird, wenn jene Elemente zusammengenommen werden; nirgends ist einmal ein Schein des ganzen Gefühls." „Es kann als ein unläugbarer Erfahrungssatz angesehen werden, dafs unser Ich sich selbst als ein fühlendes und denkendes Wesen erscheine. Aber sowohl die Existenz des Gefühls, das nur durch die Collection ein Gefühl ist, wie hier angenommen wird, als auch nur der Schein desselben, worin dieser letztere auch bestehen mag, fällt weg, wenn nichts weiter, als eine Menge von Wesen da ist, deren jedes allein für sich etwas anderes als ein Fühlen hervorbringt." II, 197. Aus dem Zusammenwirken vieler Wesen können daher geistige Thätigkeiten nur entstehen, wenn entweder eines oder jedes dieser Wesen ein fühlendes, denkendes und wollendes Ich ist, da jede geistige Thätigkeit durch eine substantielle Einheit bedingt ist. II, 204. Aufser den körperlichen Organen, wodurch die geistigen Thätigkeiten beim Menschen modificirt werden, müsse man daher, falls man der Erfahrung folge, ein einfaches unkörperliches Wesen annehmen, durch dessen substantielle Einheit die geistigen Thätigkeiten sich allein

erklären lassen. Ueber ihre Bedingtheit durch die Organisation sucht der Verfasser alsdann noch, indem er vor Allem die Bonnet'sche Hypothese, von dem Sitze der Vorstellungen in dem Gehirn, prüft, eingehends eine Vorstellung sich zu bilden. II, 238.

Den Schlufs des Werkes bildet der Versuch über die Perfectibilität und Entwickelung des Menschen, der mehr als die Hälfte des zweiten Bandes umfafst. Er handelt aber nicht blofs von „der Perfectibilität der Seelennatur", sondern auch von der Entwickelung des menschlichen Körpers, und der Analogie zwischen der Entwickelung der Seele mit der Entwickelung des Körpers, wobei die Frage zur Untersuchung kommt, ob diese Entwickelung als eine Evolution oder als eine Epigenesis zu betrachten sei, inwiefern sie bei den Menschen verschiedene Bedingungen und Grenzen habe und als eine fortschreitende Entwickelung des menschlichen Geschlechts könne betrachtet werden. Es werden mithin in diesem Theile naturphilosophische, anthropologische und geschichtsphilosophische Probleme behandelt, welche über eine blofse psychologische Analyse weit hinausgehen. Das Ganze schliefst mit einer ethischen Erwägung über die Beziehung der Vervollkommnung des Menschen auf seine Glückseligkeit, so dafs in der That alle Theile des Systems der Philosophie in diesem psychologischen Werke zur Anwendung kommen. Die Glückseligkeit sei auch von äufseren Ursachen abhängig, welche fördernd oder störend auf die Entwickelung einwirken, und könne daher nicht nach dem Grade innerer Vollkommenheit geschätzt werden. Beide gehen nicht parallel, sondern sind „zwei verschiedene Sachen. Nur die Hinsicht auf eine Zukunft kann uns berechtigen, beide für einerlei zu halten." II, 818. Auch in dieser Auffassung liegt eine Annäherung von Tetens an Kant, der gleichfalls Glückseligkeit und innere Vollkommenheit als zwei verschiedene Bestandtheile des höchsten Gutes gedacht hat; und weit entfernt war, in dem einen Bestandtheile für sich, in der Glückseligkeit, wie der frühere Naturalismus, den Endzweck des Lebens zu finden, die aufserdem nur als ein persönliches Gut gedacht werden kann, da sie unendliche Abstufungen in sich schliefst.

Die Schrift von Tetens hat bisher, wie wir glauben, nicht die Beachtung und Würdigung gefunden, welche sie verdient. Unsere Ab-

handlung hat den Zweck, die Aufmerksamkeit auf dies verdienstvolle Werk hinzulenken. Vor Allem scheint es uns, dafs die Ansichten, welche Tetens völlig selbständig über logische und metaphysische Probleme in Anschlufs an psychologische Untersuchungen aufgestellt hat, bei den gegenwärtigen Bestrebungen, sensualistische und empiristische Doctrinen zu erneuern, hierauf eine günstige Wirkung ausüben können, wenn sie zum Gegenstande des Nachdenkens gemacht werden.

Einiges

zur

japanischen dicht- und verskunst.

Von

H^rn. SCHOTT.

[Gelesen in der Akademie der Wissenschaften am 16. August 1877.]

Die aus alter zeit überkommenen lieder der Japaner haben ein ganz anderes äuszeres und inneres gepräge als die lyrik der Chinesen; selbst die auf heimischem boden entstandene bildersprache ist oft so ganz eigentümlich, als läge nicht ein schmaler sondern ein breiter ocean zwischen Japan und China. Zwar giebt es auch japanische dichter, die nach chinesischen mustern geschaffen oder, vielleicht besser gesagt, gearbeitet haben, allein diese gehören alle schon in die zeiten mächtiger geistiger einwirkung des westlichen nachbarvolkes.

Das japanische wort für altnationale lyrische stücke und spätere nachahmungen derselben ist *uta* sang, daher *utasi* singen [1]). Jedes *uta* drückt nur einen in sich abgeschlossenen gedanken aus und kann als ein distichon betrachtet werden, dessen erste zeile immer siebzehn, die zweite aber vierzehn sylben hat oder haben sollte [2]). Sehen wir also davon ab, dasz die prosodie des Japaners von unserer sogenannten altclassischen im übrigen sehr verschieden ist, so stellt sich uns ein hexa-

[1]) Erinnert an die gleichbedeutende türkische sprachwurzel *üt, öt,* welche gleich dem chinesischen 鳴 *ming* zunächst den gesang der vögel bezeichnet, und an das *uč* der Mandschu in *učun* gesang, *uču-si* sänger, *uču-le* singen.

[2]) Auf s. 50 der Zugabe zu meiner chinesischen sprachlehre habe ich die uta's ganz unpassend mit Jean Paul'schen streckversen verglichen.

meter von fünf dactylischen gliedern mit seinem pentameter dar. Gröszer noch wird die analogie durch die streng beobachtete cäsur nach der siebenten silbe jeder zweiten (also dem pentameter entsprechenden) verszeile, wogegen die erste zeile nach der fünften und zwölften silbe eingeschnitten ist. Diese so nahe liegende vergleichung findet man, meines wissens, zuerst ausgesprochen in meiner anzeige der japanischen anthologie herren von Rosny's[1]).

Im november 1877 schickte mein edler verewigter freund J. J. Hoffmann in Leiden mir seinen unter dem titel 'Japanische studien' erschienenen nachtrag zur japanischen sprachlehre, dem ein zweiter nicht folgen sollte; denn der um Japan wie um China so hoch verdiente mann wurde nur wenige monate später vom irdischen dasein abgerufen.

Das genannte werkchen zerfällt in zwei abschnitte, von welchen der zweite beispiele leichter japanischer prosa enthält, der erste hauptsächlich poesie und metrik gewidmet ist.

Dem japanischen dichter ist, wie Hoffmann uns hier belehrt, der gedankengang seiner uta's pedantisch vorgeschrieben. Hiernach zerfällt jedes uta in fünf glieder, von denen das erste nur gleichsam ein vorspiel sein, das zweite nur eine zueignende oder beilegende bestimmung enthalten soll, während der vorwurf erst im dritten gliede auftauchen darf[2]). Im vierten gliede soll das lyrische oder dramatische element enthalten sein, und im fünften läszt der dichter seine gedanken 'wie einen im winde wehenden wimpel' ausströmen. Man sehe daselbst ein als muster aufgestelltes kuckuksliedlein.

Wenn aber der japanische poet einerseits in gar engen stiefeln zu schreiten gezwungen ist, und man ihm nicht selten die entstandenen hühneraugen nachfühlen mag: so darf er sich für diese tyrannei durch grosze freiheit der wortstellung, auch durch willig gestattete ausstoszung von vocalen, wo der vers seine grenzen zu überschreiten droht, schadlos halten[3]), ja in einem gewissen falle darf oder soll sogar eine silbe als

[1]) Magazin des Auslandes 1873, s. 489.

[2]) Von japanischem standpunkte ketzerisch wären also eingänge wie: 'Freiheit die ich meine', 'Freude, schöner götterfunken' und ähnliche.

[3]) Gestattet ist dies verfahren übrigens nie an einer cäsurstelle.

zwei gerechnet werden. Hoffmann selbst bequemt sich einmal in humoristischer stimmung dem gängelbande, dabei auf jede willkür verzichtend, indem er die erste strophe des unvergänglichen Mephistoliedes 'Es war einmal ein könig' u. s. w. in folgendes classische uta verwandelt:

Iniszi jo-ni
Futoki nomi-ga aru
Oho kimi-va
Waga ko-no gotoku
Nomi-wo kofu kana

Wörtlich 'Vor alter zeit einen dicken floh habend groszer fürst eignem sohne gleich den floh liebte.'

Die fünf glieder zu einem distichon ordnend, will ich sie nun auch als distichon übersetzen:

Lebte vor zeiten ein fürst, dem ein riesiger floh zum besitz ward,
Liebte so zärtlich den floh, wie einen eigenen sohn.

'Die japanische poesie — sagt herr Léon de Rosny, den nagel auf den kopf treffend — eignet sich zum ausdruck groszer erregungen der seele und tut dies oft in einer weise die zwar sehr laconisch, aber darum nicht minder stark und überzeugend heiszen kann. Sie gestattet dem dichter alle reize des malerischen, jedoch unter der bedingung, dasz er sie nicht erschöpfe, und überläszt der einbildungskraft des lesers die entdeckung von horizonten, welche ein par glückliche pinselstriche nur hindurchschimmern lassen.'

Was übrigens dem verständnisse der alten uta's oft grosze hindernisse bereitet, das sind auszer den berührten umstellungen häufige zum teile längst veraltete und selbst den heutigen Japaner auf benutzung von auslegern hinweisende ausdrücke. Herr Pfizmaier in Wien hat eine reichhaltige sammlung solcher unter dem titel 'Poetische ausdrücke der japanischen sprache' (1873 und 1874) in zwei heften ans licht ge-

stellt [1]). Den nach der ordnung des japanischen syllabars auf einander folgenden redensarten sind erläuterungen seitens einheimischer erklärer, bisweilen mit der willkommenen zugabe recht artiger uta's und mit deutscher übersetzung des herausgebers, beigefügt, und kann man nur beklagen, dasz ein obscurum nicht selten durch seinesgleichen oder gar durch ein obscurius gedolmetscht wird.

Ich lasse jetzt eine kleine auswahl dieser eingemengten uta's und beiläufig auch einige der in Hoffmann's 'Japanische studien' enthaltene mit meiner wörtlichen und dem versuch einer mir hier besonders geeignet scheinenden metrischen bearbeitung in alten distichen folgen, auszerdem ein par merkwürdige, aber poetischer belege ihres gebrauchs ermangelnde redensarten in der Pfizmaier'schen sammlung.

Beginnen wir mit dem

Kuckuk.

'Die japanischen uta's worin der kuckuk spukt — sagt Hoffmann in mehrerwähnter schrift (s. 8) — drehen sich, so weit ich sie kenne, alle um den einen gedanken: Er ruft aus der ferne! Er kommt! Er sitzt vor meinem fenster! Er kommt nicht! Ach! er streicht vorbei!'

Von Hoffmann angezogene distichen:

1.

Fototogiszu | nakitsuru kata-wo | nagamureba
Tada ari-ake-no | tsuki so nokoreru [2]).

Send ich spähenden blick dahin wo der kuckuk gerufen,
Fällt er im morgenlicht nur auf den bleichenden mond.

[1]) Vergl. Magazin des Auslandes vom jahre 1874, nummer 24. Vornehmste quelle des verdienten gelehrten war das 1795 u. Z. in Japan erschienene 和歌集 *Ho ko tsi* (nach japanischer aussprache *Wa ka szits*) d. i. sammlung japanischer lieder.

[2]) Wörtlich: Kuckuk ruft nach der seite wenn (ich) spähe, nur frühmorgensmond ist geblieben.

2.

Sza-tsuki jami Kuravasi jama-no fototogiszu
Obotsuka naku mo naki wataru kana [1]).

Von dem Kuravasi-berg in sommernächtlicher stunde
Flieget rufend der gauch an mir vorüber — o weh!

Der schmerzenshauch einer jungen dichterin, die im nichtverweilen des vogels ein trauriges omen zu sehen scheint.

Beide distichen nennen den kuckuk mit altjapanischem namen, der, ungleich den meisten benennungen dieses vogels, seinen ruf nicht wiedergiebt. Hoffmann erklärt *fototogiszu* durch so-viel-uhr-vogel, ohne etwanigem 'warum' ein 'darum' nachzuschicken. Für 'so (wie) viel' spricht man sonst *fodo* und für 'uhr' (besser zeit) *toki*; ferner ist das *szu* am schlusse hier so wenig erklärt wie in *uguviszu*, dem angeblichen namen der nachtigall [2]). Wie dem nun sei, in jedem falle erinnert unser japanischer kuckuksname lebhaft an den bei Plinius erwähnten *ales temporarius quem cuculum vocant* (Grimm's deutsche mythologie, s. 643). Der ruf des vogels mahnt den landmann in der frühlingsnachtgleiche an die schleunige vornahme aller verspäteten arbeiten und bedeutet ihm also ''s ist an der zeit', oder ''s ist hohe zeit' [3]).

---

[1]) Wörtlich: (in der) frühpflanzen-monatsnacht des K.berges kuckuk ob auch geheimniszvoll rufet, rufend zieht er vorüber — ach! *Sza tsuki* (für *szanave ts.*) d. i. frühpflanzenmond heiszt der fünfte monat des jahres. Zu übertragung der worte *obotsuka naku mo* im verse hat der raum gefehlt.

[2]) *Uguviszu* erklären zwei japanisch-chinesische wörterbücher, die ich besitze, durch 鶯 *jing*; dieses ist aber nach Wells-Williams' groszem chinesisch-englischem wörterbuche 'a species of warbler that nestles on the *willow*', und mit 黃 *huang* gelb vorher (also *huang-jing*) der *oriolus sinensis*, chinesische pfingstvogel. Pfizmaier übersetzt 'grünling'.

[3]) Bei beschreibung des kuckuks unter seinem gewöhnlichen chinesischen namen 鴣鵑 *tù-kuen* sagt der naturkundige Li-ši-čin (in Khang-hi's wörterbuch citirt): 田家候之以興農事 die landleute warten auf ihn um ihre feldarbeiten

Reicher an kuckuks-namen oder -beinamen ist der Chinese, und alle mögen schon früh nach Japan gewandert sein. Einer der beliebtesten, 不如歸 *pŭ-śu-kuei*, nach japanischer aussprache *fu-dsjo-ki*, bedeutet 'nicht wie heimkehr' d. h. heimkehr ist das beste, wünschenswerteste. Der eintönig schwermütige ruf soll nämlich sehnsucht nach einer verlorenen heimat ausdrücken, und es knüpft sich daran eine sage, die Hoffmann nach der chinesisch-japanesischen encyclopädie und Pfizmaier nach der rein japanischen hauptquelle seiner 'Poetischen ausdrücke' mitteilt. Dem ersten text zufolge wurde der mythische beherrscher eines alten reiches *Śŭ* im heutigen Sze-ćuen des thrones verlustig, weil er mit dem weibe seines ministers *Pje-ling* (ohne diesen jedoch tödten zu lassen und vielleicht sogar ohne widerstand von seiten des weibes, demnach wohl aus zwiefachem grunde weniger schuldig als der heilige psalmensänger) in buhlschaft gelebt hatte. Seitdem liesz der kuckuk (zum ersten male?) seine stimme hören und diese stimmte das volk zu verzeihendem erbarmen mit dem vielleicht im grunde gutherzigen 'depossedirten', weil man die worte *pŭ śu kuei* herauszuhören glaubte. Ob der reuige sünder zurückkehrte, wird nicht gesagt, der kuckuk selbst aber heiszt seitdem auch *Śŭ-kuei*, die abgeschiedene seele (鬼) oder das gespenst von *Śŭ*.

Bei herrn Pfizmaier lautet die sage ziemlich abweichend ungefähr so: 'Ein könig von Sŭ, namens Tu-ju, starb auf einer reise. Seine seele wurde zu einem vogel, der im frühling und herbste singt. Man nennt ihn (chinesisch) 思歸 *sze-kuei*, d. h. den nach heimkehr sich sehnenden, denn er beklagt in fremdem lande gestorben zu sein und ermahnt durch seinen ruf alle wanderer zur heimkehr[1].'

Ist also diesem rufe jener sinn unterzulegen, so darf man nicht *ku-ku* oder *ko-ku* hören (was den Chinesen selber nicht fremd ist), sondern *pu-śu*, die angenommene abkürzung von *pu-śu-kuei*, welches den

zu beginnen. Mit H.'s übersetzung dieser auch von ihm angezogenen stelle: 'der landmann hegt ihn, damit er den landbau fördere', kann ich nicht übereinstimmen.

[1]) Wells-Williams erwähnt im groszen wörterbuche (s. 450) beiläufig 催歸 *tshui-kuei* d. i. 'eile heim', als einen beinamen des kuckuks, und setzt hinzu, damit sei angespielt auf den traurigen ruf, den er die ganze nacht, bis blut in seine augen dringt, ertönen lassen soll: '*singing for his mate to hasten home.*'

sinn des 'O heim!' ausdrückt, das kaiser Maximilian angeblich verlauten liesz, als er von der Martinswand erlöst ward, oder Holtey's 'Suste niks, ack hame' in seinem gleichbetitelten schlesischen gedichte. Der Chinese kann seine heimat zwar verlassen, tut dies aber nicht leicht ohne den lebhaften wunsch, dasz wenigstens seine gebeine dahin zurückgebracht werden.

Uebrigens habe ich zur zeit in keinem japanischen liede, dessen vorwurf der kuckuk, denselben anders als *fototogiszu* benannt gefunden. Bei Pfizmaier am angeführten orte steht unter *omo-sumi* gesichtswinkel, horizont (definition *jama-no fa* der berge extremität, die berggrenze: 山端) folgendes uta:

Ari ake-no tsuki iri gata-ni fototogiszu
Nisi-no omo-sumi naki sugi-ni keri[1]).

Wo der mond versinket im frührot, schwebte der kuckuk
Rufend über's gebirg weit in den westen dahin.

Oder etwa: 'weit an den westlichen rand'. Hier gleich ein beispiel von überschreiten (enjambement) ins zweite glied, wie es in uta's öfter zu bemerken, während chinesische dichter solche freiheit nie sich erlauben. Dieses lied ist übrigens das einzige, dem kuckuk gewidmete in der alten sammlung 百人一首 welche der Engländer herr Dickins in extenso und herr L. de Rosny auszugsweise, jener mit poetischer und prosaischer, dieser nur mit prosaischer übersetzung herausgegeben.

[1]) Frühmorgensmond untergehen an seite kuckuk westens horizont rufend durchflogen hat.

Uguiszu (nachtigall?).

'Poetische ausdrücke' unter *fadare*:

Waga jado-no uguiszu itaku naku naru-wa
Niwa-no fadara-ni fana ja tsiru-ran[1]).

Weil des uguiszu lied an meiner hütte ertönet,
Decket im bunten schnee fallende blüte den hof.

Nach einigen soll *fadare* oder *fadara* hier für *madara* stehen, was bunt oder gescheckt bedeutet, wie *pan* der Chinesen; andere lassen den schnee mit eingeschlossen sein, vielleicht wenn er zerstreut und undicht auf der erde liegend vielmehr die letztere scheckig macht. Das wort kehrt wieder im vorhergehenden sehr ähnlichen liede, aus welchem noch deutlicher erhellt, dasz der schnee als buntmacher gemeint ist:

Waga jado-no szu momo-no fana-ga szawa-ni tsiru
Fadare-no imada nokori-keru kana.

An meine hütte streuen sich schon dicht (fallen in menge) die blüten des saueren pfirsich, während *fadare* noch übrig geblieben ist[2]).

Raubvögel.

Poetische ausdrücke' unter *jama* berg und *kama-faja-busza* sichelfalk.

---

[1]) Meines wohnhauses *uguiszu* laut singet dieweil vorhofs im bunten schnee blüten sich werden zerstreun. *Ran* (für *aramu*) hat den wert zweier silben, s. Hoffmann's Japansche spraakleer, s. 212.

[2]) Also etwa: Noch ist der scheckige schnee nicht geschmolzen und schon fallen des sauern pfirsichs blüten in menge.

Jufu ma gure jama kata tsukite tatsu tori-no
Fa oto-ni take-wo awasze-tsuru kana[1]).

In der dämmrung an berges hang hinfliegenden vogels
Tönender flügelschlag locket den falken heran.

Zweites *enjambement* das ich in der übertragung beibehalten.

Kumo-n' uje-ni kama faja-busza tobu toki-wa
Fajaszi-no tori-no kusza-ni iru-ran[2]).

Schwinget der sichelfalk sich mutig hinauf in die wolken,
Kriechen die vögel des walds zagend ins dichte gebüsch.

Japanische definition dieses raubvogels: *tsubasza-ni tsurugi-no jô naru fa arite ko-dori-wo utsi-otoszu nari* d. i. an den flügeln schwertgestaltige federn habend, stöszt (oder schlägt?) er die kleinen vögel hinab.

Goldfasan.

Aware-ni mo ko-wo omofu tote szu-gane dori
No-be-wo jaku fi-ni fari-to nari nuru[3]).

---

[1]) Im abendgrauen an berges seite gelangt sich erhebender vogel durch (seines) flügels laut den falken heranbringt oh!

[2]) Wolken über der sichelfalke fliegen zeit waldes vogel ins gebüsch eingehen wird, oder genauer: waldvogels ins gebüsch (sein) eingehen wird sein. *Ran* wieder statt *aramu*. Vgl. oben.

[3]) Erbarmend die kleinen weil hegt des l. g. vogel, flur verbrennen('s) am tage zu asche wird er.

Weil seiner brut sich erbarmt der vogel des lauteren goldes,
Wird er zu asche sobald feuer verzehret die flur.

Diesen fasan nennen auch die Chinesen 金鶏 *kin-ki* den goldhahn. Erklärung: *ko-wo oszimite no-be-wo jakeru toki-ni mo tatasu szite jake-szinuru* d. h. die kleinen (seine nestlinge) liebend, das feld anzünden zur zeit nicht auffliegend verbrennend stirbt er.

Hirsch.

Jo-wo kaszane ki-no szita tsuju-ni nururu kana
Tomoszi-no szika-no me-wo mo avaszite[1]).

Harrest unter den bäumen, vom tau der nächte gebadet,
Weil der leuchtstange hirsch nimmer dem auge erscheint.

Im sommer stellen die bergjäger zur nachtzeit stangen mit brennenden lampen auf, um etwa herankommendes wild aus dem hinterhalt erlegen zu können. Es versteht sich dasz mancher umsonst harret und mit vom tau durchnäszten kleidern, auch wohl mit reumatischen beschwerden am morgen heimkehren musz. Ein gutes bild schädlicher illusionen.

[1]) Nacht hindurch unterm baum vom tau wird (man) durchnäszt, leuchtpfahlhirsches dem auge nicht im-begegnen! d. h. während der hirsch, den die leuchte auf der stange zeigen (dessen nähe sie verkünden) soll des jägers augen nicht begegnet, unsichtbar bleibt. *Avaszite* ist gerundium der negativen form *avaszi* von *avi* begegnen.

Pflanzen und bäume.

Jome szugara koto-fiki kusza-ni oto-szu nari
Akaszi-no ura-no joru-de fuku kase[1]).

Durch die finsternisz aus harfe spielender pflanze
Tönt in der Akaszi-bucht nächtlich die wehende luft.

Wo ist die bucht Akaszi zu suchen und was für eine art pflanze heiszt die 'harfe spielende (*koto-fiki*)'? Dasz ihr der wind etwas wie harfentöne entlockt, was zur nachtzeit von besonders ergreifender wirkung sein mag (natürliche aeolsharfe!), scheint unzweifelhaft. Man wird an die aus dem schilfe tönenden klagen der Syrinx erinnert.

Nacht heiszt eigentlich schlechthin *jo*, welches wort zu den wenigen an gleichbedeutende chinesische anklingenden stammwörtern der Japaner gehört, denn die Chinesen sagen 夜 *jé* im gleichen sinne. *Jome* erklären die Japaner für eine zusammensetzung aus *jo* nacht und *me* auge[2]), also 'auge der nacht'(?), *joru* aber wieder für nacht schlechthin.

Kimi-ga jo-ni Abu-kama gawa-no mumore gi-wa
Midsu-no szita-ni faru-wo matsi keru[3]).

Baum, zu besitzers zeit im flusz Abukama vergraben —
Unter dem wasser noch harrt er des kommenden lenz.

---

[1]) Dunkel hindurch in harfe spielender pflanze machet laut (bringt töne hervor) der A.-bucht nächtlich wehender wind. Drittes enjambement.

[2]) Auch *me* erinnert an ein chinesisches grundwort für auge, nämlich 目 *mŭ*.

[3]) Des herren im zeitalter des A.-flusses vergrabener baum wassers in mitte den frühling erwartet.

Der im wasser versunkene oder vergrabene baum nährt noch die hoffnung, im kommenden frühling wieder aufzuleben.

Kimi ist fürst, gebieter, herr oder besitzer. *Jo* (nur zufällig gleichlautend mit *jo* nacht) bedeutet lebensalter, zeitalter. Man darf annehmen, dasz der besitzer des baumes (oder die fürstliche person bei deren lebzeiten er versunken?) schon geraume zeit das irdische gesegnet, der verunglückte baum also schon öfter auf den die natur wieder belebenden frühling gehofft haben mag!

Berg und strom.

Tsiku-ma gawa faru juku midsu-wa szumi-ni keri
Kijete Ikuka-no mine-no tama juki [1]).

Klar sind die frühlingswasser des flusses Tsikuma gawa,
Schmolz von des Ikuka-piks gipfel der schimmernde schnee.

Nacht, mond, wolken.

Jufu gure wa kumo-no fata te-ni mono-s' omofu
Ama-tsu szora-naru fito-wo kovu tote [2]).

In des abends grau als wolken-fahnen-hand schwärm ich,
Weil der (die ?) geliebte mein wohnet im himmlischen saal.

---

[1]) Ts.-fluss (im) frühling fliesszend wasser in klarheit ist, geschmolzen des I.-gipfels edelstein-schnee.

[2]) Abendgrau wolke fahne hand-in denk (ich), himmel saal weilend menschen liebe weil.

Das abendgrau erinnert den dichter lebhaft an irgend ein teueres wesen das der tod ihm entrissen hat.

Als fahnenhand der wolken denken heiszt verworren, nebelhaft denken, schwärmen (*midarete mono-omoji*). Was ist aber die fahnenhand die mich (wie oben die leuchtstange) genötigt hat gegen prosodische länge zu sündigen? Soll *fata-te* fahnenstange bedeuten, weil diese gleich einer hand die fahne hält? Aber die stange verdüstert oder verwirrt nicht, ist also die fahne selbst zu verstehen, so war pars pro toto hier ziemlich unschicklich angebracht. Einer japanischen erklärung zufolge sagt man so, wann die abendwolken gleich fahnenhänden sich herabneigen, also gleichsam wie fahnen gesenkt werden, was natürlich nur mittelst der stangen geschehen kann, woran sie befestigt sind.

Fuju-no jo-wo tsure-naku szumeru, ari ake-ni
Omovi nagaszu mo namida nari-keri[1]).

Weilte in winternacht gefährtenlos, drauf an dem morgen
Scheuchte ein tränenstrom mir die gedanken fort.

Die träne wird auch poetisch der 'tau der gedanken' (*omoi-no tsuju*) genannt. Tränen mildern den schmerz (das schmerzende hindenken), schwemmen ihn also gleichsam hinweg.

Toszi-wo fete foszi-wo itadaku kuro kami-no
Fito jori szimo-ni nari-ni keru kana[2]).

Trage durchs ganze jahr die sterne über dem haupte —
Weh dasz durch menschen ward reif aus der schwärze des haars!

[1]) Winters nacht gefährten-los verweile, am frühmorgen gedanken fliesen lassen (verscheuchen) träne ist. Viertes enjambement!

[2]) Jahr hindurchgehend sterne über-dem haupte-trage, schwarzen kopfhaars durch menschen zu reif dasz geworden wehe!

Durch die schuld anderer ist des sängers haar vor der zeit bereift d. h. weisz geworden. Er hat die sterne über dem haupte getragen d. h. von nacht zu nacht für den gebieter sich plagen müssen.

Omo-szumi-ni mada iri-jaranu tsuki kage-wo
Nawo tatszi kaku szu joru-no mura kumo[1]).

Mondes bild das an himmelsrand noch nicht untergesunken
Birgt schon, höher empor steigend, die wolke der nacht.

Vielleicht das ergebnisz harmlosen eindrucks irgend eines gemalten nachtstückes; vielleicht auch anspielung auf irgend ein durch schwarze ränke verdunkeltes oder sich verdunkelt glaubendes genie[2]).

Szora-n' umi-ni kumo-no nami tatsi, tsuki-no fune
Foszi-no fajaszi-ni koji kajeru miu[3]).

Wolkenwoge sich hebt im meer des himmlischen aethers,
Rückwärts im sternenwald segelt das schifflein des monds.

Da hier, wie schon vier mal vorgekommen, die erste zeile in die zweite übergreift (enjambirt), so kann man dem angemessen auch so übertragen:

---

[1]) Horizont-an noch nicht-untergegangenes mondbild dennoch steigend verhüllt der nacht dunkle wolke.

[2]) In einem von de Rosny (Anthol. jap., s. 24) mitgeteilten uta aus der sammlung *Man-jo-tsiu* fragt der poet, ob die weisze wolke (*sira kumo*) über dem gipfel jenes hohen berges den mond verbergen werde (*tsuki-wo kaku-suran ka mo*).

[3]) Aethers im meere der wolke woge steigt, mondes schiff in der sterne wald durchfahrend rückkehren (man) sieht.

Wolkenwog' am himmel sich hebt, das schifflein des mondes
Macht in dem sternenwald rückwärts den luftigen weg.

Dem dichter ist die scheinbare bewegung des mondes über den fortrückenden wolken ein rückwärtsfahren des mondschiffes.

Ja-vo-ka juku fama-no maszago-wo sziki kajete
Tama-ni naszi tsuru aki-no jo-no tsuki.

Diesen wie die antwort auf eine frage oder die unterschrift eines nachtstückes sich ausnehmenden vers übersetzt herr Pfizmaier so: 'Der den sand des meerufers, an dem man 800 tage geht, wieder breitet (breiter macht) und den man zu einem edelsteine gemacht hat, der mond des herbstes.'

Da es mir widerstrebte, den mond in diesem verse einmal als object zu nehmen, auch der ausdruck 'den man zu einem edelsteine gemacht hat' mir zu unpoetisch erschien, so versuchte ich mit willkürlicher auffassung des *sziki kajete* folgende übersetzung:

Der an unendlicher küste den strandsand wieder beleuchtet,
Dasz er juwelengleich schimmert, des herbstes mond.

Mein freund Hoffmann belehrte mich aber, dasz *sziki* nicht 'breiter machen' (dafür hat man *firome*), sondern hinbreiten (z. b. matten auf den boden) bedeutet und im sinne von hellmachen, beleuchten nie vorkommt[1]). *Sziki kajete* heiszt 'hinbreitend eingetauscht, ersetzt hat', weil die flut den sand täglich ersetzt. Hiernach lese man statt 'den strand-

[1]) Auch ein spanischer pater (Oyanguren oder Collado?) erklärt *siki* durch *estender algo en el suelo*, daher auch *tener posesion de*. Man vergl. übrigens das chinesische 席 *sik* oder *sï* matte!

sand wieder beleuchtet': 'den sand hinbreitend ersetzet'. Der japanische dichter läszt also den mond nicht blosz leuchten, sondern auch die flut heraufziehend, immer neue sandschichten den platz früherer einnehmen [1]).

Was *ja-vo-ka* (800 tage) betrifft, so kann dies nach Hoffmann auch rebusartig für *jau-ka* (*jô-ka*) stehen. Dann wäre der achte tag des mondmonats gemeint, von welchem an bis zum plenilunium, namentlich im herbste, der mond besonders hell leuchtet.

Ein ergreifend schönes bild des nahenden todes giebt *kumo-no mukaje* das entgegenkommen der wolken. Die japanische definition lautet: das gewölk welches bei anblick des endes, chinesisch 臨 終 *lin-čung, rin-sju* d. h. in seinen letzten augenblicken dem menschen sich zuneigt. Es ist die allmälige verdunkelung (gleichsam bewölkung) der sehkraft eines sterbenden gedacht. 'Mehr licht!' waren angeblich die letzten worte von Goethens lippen, als sein geist sich loswand. Leider fehlt hier ein uta.

Ausschweif

über leuchtende steine und wettersteine.

Unter dem ausdruck *szususziki tama* der kalte oder kühle edelstein liest man: *Mukaszi Morokoszi-ni Jen-to iû kuni-no mi-kado atsuszi toki-ni mukajeba, szususzi-ku naru tama-wo je-tamajeri. Szono tama-no mono-wo teraszu-wo tsuki-ni tatoje-tari:* 'Ein kaiser des alten reiches Jen in China [2]) erhielt, wenn es heisz wurde, einen edelstein des kühl-

[1]) Vergl. den ausschweif am schlusse.

[2]) Für 'kaiser' oder 'könig' ist hier wie öfter der ausdruck *mi-kado* gebraucht, welcher buchstäblich 'erhabene pforte' bedeutet, wie nach ägyptischen denkmälern und Horapollon der titel *Pharao* 'groszes haus' (οἶκος μέγας). Bei den Osmanen hat bekanntlich der hof des sultans, aber nicht der sultan selbst den titel 'erhabene pforte'.

werdens. Dieser edelstein beleuchtete die gegenstände wie der mond.' Ein dabei stehendes distichon:

Szora farete iszago-wo teraszu tsuki-n' iro-wo
Szususziki tama-no kage-ka-to so miru

lautet wörtlich: Bei heiterem himmel des sand-erleuchtenden mondes farbe als des szususziki-tama abbild sieht man (erscheint). Der sinn davon ist wohl unstreitig, dasz unser mond in heiterer nacht wie ein kühle schaffender edelstein (den doch schwerlich jemand gesehen hat!) sich ausnimmt [1]).

Diese offenbar aus chinesischer quelle stammende sage läszt also den kühlstein oder kühlwetterstein auch leuchten. Sonst scheinen die eigenschaften des kühlens und leuchtens nicht einer und derselben substanz beigemessen zu werden. Dreier in der nacht wie feuer leuchtender steine wird z. b. in einer wogulischen sage gedacht, die Paul Hunfalvy im ersten bande des Nachlasses Reguly's (*R. hagyományai*, s. 169 ff., s. 177) wogulisch und magyarisch mitteilt. Es waren angeblich schöne faustgrosze und runde steine, die im finstern nach allen seiten licht verbreiteten.

Dagegen kennt eine chinesische sage, die ich in dem encyclopädischen werke *San tshai jï kuan thu* finde, einen stein, der trübes und nasses, und einen anderen der helles und trockenes wetter machen kann. Beide steine befinden sich in einer höhle des berges Lung-kjo (Drachenhorn) im kreise King-ćeu-fu der provinz Hu-kuang. Der eine gehört dem dunkeln (nur aufnehmenden, weiblichen) principe an, der andere dem

[1]) *Iro* heiszt zwar farbe und *kage* schatten, reflex, aber ersteres kann hier nur bild und letzteres abbild bedeuten. Von *kage* stammt auch ohne zweifel *kagami* spiegel, ob aus *kaga* für *kage* und *mi* sehen?

Warum wird aber unser trabant so gern als 'erleuchter des sandes' dargestellt, ja sogar, wie in einem anderen beiläufig angeführten uta geschieht, geradezu 'sand-mond' genannt, und obendrein mit den chinesischen worten 沙月 *śa-juĕ*, nach japanischer aussprache *sza-gets?* Bescheint Luna den sand mit vorliebe, oder ist ihr licht, sofern der sand es aufnimmt und zurückstrahlt, besonders zauberhaft?

hellen (männlichen, schaffenden). Hier die eigenen worte des encyclopädisten: 陰石常濕陽石常燥旱鞭陰石則雨潦鞭陽石則霽 der stein des *In* ist immer feucht, der des *Jang* immer trocken. Schlägt (genau peitscht) man bei dürre den stein des In, so kommt regen, schlägt man bei regenwetter den stein des Jang, so hört der regen auf.

Nahe verwandt mit diesen beiden sind der kühlende und wärmende stein estnischer sagen. In der Kreuzwald'schen sammlung solcher (*Eesti rahwa jutud*) liest man (s. 349): 'Damit die unterirdischen wasseradern im winter nicht allzu kalt und im sommer nicht allzu heisz würden, traf Altvaters weisheit die einrichtung, dasz im frühling der kältestein (*külma-kiwi*) in die quellen getan und im herbst wieder herausgenommen wird, zur winterzeit aber ein wärmestein (*sooja-kiwi*) an dessen stelle kommt.'

'Die tunica des evangelisten Johannes (von Gregor dem Groszen erworben) tat noch zur zeit des Johannes Diaconus (Vita St. Gregorii III, cap. 58) wunder. Vor den türen des Laterans ausgeschüttelt, zog sie in der dürre regen herab und machte zur zeit der wolkenflut heiteren himmel[1]). Somit hatten die Römer den *lapis manalis* oder regenstein, welcher durch umtragen auf der Via Appia jahrhunderte lang dieselben wunder in heidnischer zeit bewirkte, glücklich ersetzt.'

So Gregorovius in seiner 'Geschichte der stadt Rom im mittelalter' (band 2, s. 82).

Steine oder steinähnliche, jedoch nicht gerade leuchtende substanzen, wie z. b. der bekannte *bezoar*, wurden und werden immer noch in sehr verschiedenen ländern wenigstens für erzeuger des regens und somit auch einer kühlen luftbeschaffenheit gehalten und wettermacher von gewerbe reden den leuten ein, dasz solche steine ihnen zu willen sind. So kennt der Araber einen حجر مطر *'haǵar matar'* d. i. regenstein, der Mongole den *dsada čilaghun* (*čilûn*) d. i. stein des *dsada* oder *ǵada*, worunter die Mongolen nicht sowohl den regen selbst als regniges wetter (rus-

[1]) Vereinigte also, setzen wir hinzu, die eigenschaften der beiden vorerwähnten steine.

sisch **ненастье, ненастная погода**) verstehen, dann aber gewisse zaubermittel, wodurch der *dsadaći* oder wettermacher solchen zweck erreichen soll. In seinem mongolisch-russischen wörterbuche bringt herr Kowalewski unter *dsada* die phrase: *chura urughulchu (urûlchu) dsada-jin ubadisz* das mittel genannt *dsada* um regen (*chura*) herbeizuführen[1]).

Das wort *ǵata* oder *ǵede*, auch *jede*, bewahren Turksprachen nur in der abgeleiteten bedeutung, ebenso die Neuperser, zu denen es leihweise und zwar in den formen جادو *ǵâdû*, جادی *ǵâdî*, جادوی *ǵâdûǰî* übergegangen. Dann haben es die osmanischen Türken, seinen tatarischen ursprung verkennend, als persisches wort aufgenommen und mittelst türkischer anhänge (*ǵâdûlyk* hexerei, *ǵâdû-la* behexen) sich wieder national gemacht.

Bei *Abulghasi* (s. 78 des zu Kasan gedruckten textes) befiehlt Tuli Chan, von überlegenen feindlichen streitkräften umzingelt, den wettermachern (يده‌چيلار *jedećiler*): يده قيلينك machet *jede*! Diese trieben drei tage und nächte ihren hocuspocus; da fiel an einem heiszen sommertage schnee mit regen und die kälte wurde so grimmig, dasz viele leute 'ihre hand nicht aus dem busen ziehen konnten!' Das ergebnisz war grosze entkräftung der feinde, die nun eine furchtbare niederlage erlitten.

Sollte nicht die urbedeutung des wortes *ǵada* u. s. w. am besten erhalten sein in dem *sade* (*sate*) der Finnen, *sado* der Esten, welches regnen und regen bedeutet? In gewissen mundarten Finnlands wird *s* häufig zu *ć*, ebenso in der sprache Lapplands; aber für 'regen' haben die Lappen ein anderes wort, nämlich *arvvu*.

---

[1]) *Ubadisz*, das verdorbene sanskritische उपदेश *upadêśa* ἀποδείξις, anweisung, methode.

Zugabe.

Leuchtende steine der indischen sage sind z. b. der zauberkräftige *ćintâmaṇi* d. i. meditationis gemma (aus *ćint* cogitare, meditari, und *maṇi* gemma), und der mir nur mongolisch bekannte *szüneszün-ü ugju*, etwa seelentalismân[1]). Beide finden sich erwähnt in den märchen die ein *Wêtâla* oder *Siddhikür* d. h. von einem dämon zeitweilig beseelter leichnam zum besten giebt und die uns teilweise nach der ostmongolischen, vollständig nach der westmongolischen (kalmykischen) bearbeitung zugänglich. In dem märchen vom 'sohne des Brahmanen' (Kowalewski's mongolische chrestomathie I, s. 83 ff.) werden die vierfüszigen wohltäter des genannten in einer nacht durch ein sehr starkes leuchten (*maśi jeke gerel*) auf einen ćintâmaṇi von dem es ausging aufmerksam, und in der erzählung vom könige *Ilaghukszan ojotu* (d. h. mit überlegenem geiste begabt, ebds. s. 79 ff.) besitzt der gekrönte schwachkopf dieses namens einen *szüneszün-ü ugju*, der mit seinem lebensprincip in so schreckbar innigem rapporte steht, dasz der könig schon sterben musz, wenn mit dem steine nur gröblich verfahren wird! Diesen talismân läszt er in einer nacht, in welcher die entwendung des steins durch einen vom könige beneideten schlaukopf auf peremptorischen befehl versucht werden soll, an einen pfeiler befestigen und die ganze dienerschaft auszer dem lichtscheine desselben (*gilbelün bükü-jin ghadaghur*) im kreise herum lagern.

[1]) *Szüneszün* ist die materielle seele, das tierische lebensprincip. *Ugju* ist angeblich aus dem chinesischen 玉 *ju* (*gjok*), welches die klare weisze jade, dann edelstein überhaupt bedeutet.

Andere Zugabe.

Ein beispiel der gar nicht seltenen ungeheuerlichkeiten in den 'Poetischen ausdrücken' (s. oben) sei das 'auf einem vogel reitende und den himmel durchflatternde felsenschiff (*iwa fune*)', welches obendrein menschliche wesenheit haben soll. Die japanische definition lautet nämlich: 'Man nennt so ein menschliches (menschlich gestaltetes?) wesen, dessen eigentlicher name *Ame-no saku me* ist, sofern es auf einem vogel reitend den himmel durchfliegt.' Dahinter kommt noch: 'Auszerdem liest man im *Kami-jo* (göttergeschlechte, wohl titel eines alten buches?): Als die götter den *Firu-go* (nach Pfizmaier blutegelsohn, also chinesisch 蛭子?) einschifften und verbannten, machten (zimmerten) sie (zu diesem zwecke) das himmlische felsenschiff.'

Was es mit dem von den göttern verstoszenen 'blutegelsohn'[1]) für eine bewandtnisz habe, darüber kann nur die japanische mythologie aufschlusz geben, ebenso wie es zugegangen, dasz jenes himmlische schiff welches den delinquenten ins elend trug, nachmals ein riesiger vogel ward, den eine gottheit sich zu jeweiligem sitz erkor, wie etwa der Wišnu Indiens den vogel Garuda! Zur annahme am himmel hinschwebender felsenmassen, die irgend ein auf denselben thronender gott oder genius gleich einem schiffe lenkte, konnten gewisse wolkengestaltungen leicht verleiten. *Ame-no saku* musz, wie das beigegebene *me* (femina) ausweist, weiblich gedacht sein und himmlisch dazu, denn *ame-no* heiszt *coelestis*. Was aber *saku* in dieser verbindung bedeuten soll, ist mir unerfindlich.

Wegen einiger berichtigungen verweise ich nochmals auf meine anzeige der 'Poetischen ausdrücke' auf s. 356 des 'Magazin des Auslands' vom jahre 1874.

---

[1]) Sehr gern möchte ich den eklen blutegel hier mit tagesanbruch vertauschen, wo dann *Lucifer* ungefär entspräche. Zu den verschiedenen bedeutungen von *firu* gehört nämlich auch diese, chinesisch 晞 *hi*. Ein verbannter sohn oder liebling Aurora's wäre doch ästhetischer!

Über die Anfänge des Axumitischen Reiches.

Von

H^rn. DILLMANN.

[Gelesen in der Akademie der Wissenschaften am 12. December 1878].

Diese Frage einmal einer besonderen Erörterung zu unterziehen finde ich mich zunächst veranlafst durch die Naivetät, mit welcher immer noch da und dort, selbst von Gelehrten, ein überaus hohes Alter dieses Reiches geglaubt oder wenigstens vorausgesetzt wird. So dunkel der Gegenstand in Ermanglung ausdrücklicher sicherer Nachrichten ist, so läfst sich meines Erachtens doch nicht blos die Grundlosigkeit einer solchen Ansicht zureichend erweisen, sondern auch eine Zahl fester Punkte auffinden, nach welchen das wahre Alter des Reiches annähernd bestimmt und seine Entstehung in den Zusammenhang der übrigen Völkergeschichte eingegliedert werden kann. Die Bedeutung, welche das Reich im Ausgang der alten Welt gehabt, und die eigenthümliche Stellung, welche es, auch nach seiner Isolirung, durch das ganze Mittelalter hindurch in Nordostafrika eingenommen hat, sind wohl geeignet, eine solche Untersuchung auch an sich zu rechtfertigen.

Die nächste Unterlage für den Glauben an einen Bestand dieses Reiches lange vor unserer Zeitrechnung bildet der Anspruch des gegen das Ende des 13ten christlichen Jahrhunderts mit Jekunô-Amlâk auf den Thron gekommenen Königsgeschlechts, in direkter Linie von Ibn Ḥakîm, dem angeblichen Sohn des israelitischen Königs Salomo und der sabäischen Königin Makedâ abzustammen und seit Ibn Ḥakîm, mit einer verhältnifsmäfsig kurzen Unterbrechung von 3—400 Jahren, den

Thron von Axum behauptet zu haben. Mehrfache Listen der Könige seit Ibn Ḥakîm nach ihrer Geschlechtsfolge sind in Umlauf[1]), und zur Verherrlichung sowohl dieser israelitischen Abkunft des Königsgeschlechts als der Metropole von Axum wurde ein eigenes grofses Buch mit dem Titel Kébra Nagást verfafst, worin in romanhafter Ausführlichkeit die Reise der Makedâ zu Salomo und ihre Folgen beschrieben werden. Das Buch ist, obwohl es ein höheres Alter beansprucht, nach inneren, namentlich sprachlichen Zeichen erst in der zweiten Blüthenzeit der Geez-Literatur, wohl keinenfalls vor dem 14ten Jahrhundert abgefafst. Die Listen der Könige aber können schon darum, weil sie für die einzelnen Perioden zwei- und dreifach verschiedene Namenreihen darbieten, nicht ohne weiteres, ehe sie sonst woher bestätigt sind, geschichtliche Gültigkeit beanspruchen, am allerwenigsten die Listen für die älteste Periode von Ibn Ḥakîm bis Bazên (um die Zeit Christi), welche mit ihren etlichen und zwanzig Namen viel zu kurz sind, um einen fast 1000jährigen Zeitraum zu umspannen. Wie es sich auch mit den Listen der christlichen Zeit verhalte, die aus der ältesten Zeit vor Christi Geburt sind gewifs gemacht, d. h. aus wirklichen[2]) oder entstellten oder erdichteten Namen zusammengestellt, um das Geschlecht rückwärts an Salomo anknüpfen zu können. Durch viele Jahrhunderte fortgeführte ächte Namenreihen ohne entsprechende Literatur oder anderweitige schriftliche Aufzeichnungen sind an sich undenkbar, und wiederum das Streben, die leeren Räume vor der Literaturzeit oder vor der eigentlich historischen Erinnerung durch Dichtung auszufüllen und berühmte Geschlechter durch Stammbäume in das graue Alterthum zurückzuführen, ist bei den Völkern so alt und so allgemein, dafs es zu verwundern wäre, wenn die Abessinier allein es nicht getheilt hätten. Es ist jetzt z. B. zur Genüge erwiesen, dafs bei den muslimischen Arabern die Anknüpfung ihrer Stamm- und

[1]) Von mir in ZDMG VII. 338ff. publicirt; dazu kommt jetzt noch eine andere, namentlich im Anfang stark abweichende in der Pariser Handschrift Nr. 149 bei Zotenberg Catalogue des manuscrits Éthiopiens 1877 p. 252f.

[2]) Über ወውደ፡ዓመት፡ und አውስዮ፡ s. Blau in ZDMG XVI. 359. 363. 376, über ኤላልዮን፡ und አግልበል፡ ZDMG XXV. 538; über einige andere s. A. von Kremer die südarab. Sage 1866 S. 108f.; ein Name በዜን፡ kommt auf einer Geez-Inschrift, die Salt mittheilte, vor, s. unten § 11.

Geschlechternamen an aus der Bibel bekannte alte Namen erst das Werk einer verhältnifsmäfsig späten Zeit ist; nicht anders wird es auch bei den Abessiniern gewesen sein, welche sich hierin als ächte Semiten zeigen. Was man sonst zur Bestätigung der herkömmlichen Ansicht angeführt hat, nämlich das Vorhandensein eines Judenvölkchens unter dem Namen Falascha und die Durchsetzung der abess. Kirche mit jüdischen Gebräuchen (Beschneidung, Sabbathfeier, Speiseverbote u. s. w.) beweist noch lange nicht für uralte, durch königliche Auctorität geschützte Geltung des Judenthums in diesen Landen, sondern erklärt sich vollständig theils aus späterem Eindrang des Judenthums, das ja auch in Arabien verbreitet genug war, theils aus der Art der koptischen Mutterkirche, von der die abessinische ihre Verfassung und Gesetze empfing[1]). Wir werden weiterhin[2]) schlagende Beweise dafür finden, dafs der abess. Staat sich nicht auf jüdischer sondern auf heidnischer Grundlage aufgebaut hat.

Aufser diesen einheimischen Legenden war es namentlich die Übertragung des Namens Äthiopien und Äthiopen auf Land und Leute Abessiniens, was die europäischen Gelehrten so lange irre geführt und sie geneigt gemacht hat, schon lange vor unserer Zeitrechnung einen Staat in Abessinien vorauszusetzen. Es ist der Mühe werth, dies etwas genauer nachzuweisen, weil noch immer so viele Mifsverständnifse sich an diesen Namen knüpfen. Gerade eine schärfere Besichtigung der Angaben der Alten über Äthiopien wird zeigen, dafs sie unter demselben nicht Abessinien verstanden haben. Mit der Erweiterung des geographischen Horizonts nach Süden zu ist auch der Äthiopenname von den näheren Südgegenden zu den entfernteren fortgerückt und endlich an dem abess. Reich und Land, an welches in den ältesten Zeiten beim Gebrauch des Namens noch gar nicht besonders gedacht werden konnte, darum hängen geblieben, weil dieses schliefslich das am meisten bekannte und genannte unter den im weiteren Sinn äthiopischen Ländern war und doch eine anderweitige Gesammtbenennung (aufser axumitisch) in den occidentalischen Sprachen fehlte. Die Abessinier des Mittelalters haben dann den Namen für sich und ihr Land um so lieber adoptirt, da

[1]) J. Ludolf hist. Aeth. III, 1, 17 ff. 52 ff. [2]) § 6—10.

er auch in der griechischen Bibel oft genug vorkommt, und sie durch Beziehung desselben auf sich der Ehre, in der Bibel erwähnt zu sein, theilhaftig wurden[1]). Aber das sind sehr späte Vorgänge, und ein schlimmer Mifsgriff ist es, wenn man, von diesem mittelalterlichen Gebrauch des Namens ausgehend, in die Nachrichten der Alten eine Kunde von Abessinien hineindeutet, die sie nicht hatten. Gegenüber von solchen Nebelgebilden der Phantasie und Sage ist es meine Absicht im Folgenden über die wirklichen, sei es auswärtigen oder einheimischen, Nachrichten und Urkunden eine geordnete Übersicht zu geben, und durch genauere Betrachtung derselben das Thatsächliche, was wir über den Ursprung des axumitischen Reiches wissen, zu erheben.

1.

Dem, was die Griechen Αἰθίοπες und Αἰθιοπία nannten, entspricht bekanntlich bei den Ägyptern Kesch oder Kasch und ist dieser Name als Kusch (כּוּשׁ bei den Hebräern, Kusi bei den Assyrern) zu den asiatischen Semiten übergegangen, welche eben nur durch die Vermittlung Ägyptens Kunde von dem dadurch bezeichneten Land und Volk erhalten haben. Ob auch die griechische Kunde von Αἰθίοπες oder Dunkelfarbigen ursprünglich auf dieselbe Quelle zurückgeht, mag hier dahingestellt bleiben; auf jeden Fall haben wir bei den Ägyptern die ältesten Nachrichten über das Land Kusch zu suchen. In der That werden ja Kesch und die Nahesu oder Nahsiu (schwarzen oder dunkelbraunen Völker) des Landes Kesch auf den ägyptischen Denkmalen oft genug als die südlich unmittelbar an Ägypten grenzenden genannt, zumal seit die Amenemha und Sesortosis der 12ten Dynastie ihr Herrschaftsgebiet bis Semne und Kumne erweiterten und dann wieder die Pharaonen des neuen Reichs bis zum Berge Barkal vordrangen. Viele und lange Verzeichnisse von bekämpften oder unterworfenen Völker- und Ortschaften des Südlandes sind monumental erhalten[2]). Aber nur wenige dieser Namen lassen sich

[1]) Ludolf comm. hist. I, 1 Nr. XVII. p. 53 seq.

[2]) publicirt z. B. bei Brugsch geogr. Inschriften 1857. II. 4ff.; A. Mariette les listes géographiques des Pylônes de Karnak 1875 p. 51ff.

in der späteren Geographie wieder nachweisen. So weit sich aus anderweitigen Andeutungen der Denkmale auf die Ortslagen schliefsen läfst, sind dieselben am Nil selbst aufwärts, rechts und links und wohl in nicht zu grofser Entfernung davon, zu suchen, zum Theil sogar in Unternubien[1]). Auch die Tribute, welche von ihnen erhoben werden, weisen auf keine andere Fährte. Man wird es nicht ohne Bedenken lesen, wenn Brugsch[2]) das Land *Kerj* (*Kårj*, *Kålj*) bis wohin Amenhotp III seine Machtsphäre ausdehnte, vermuthungsweise mit den *Kalaa* der adulitanischen Inschrift[3]) zusammenstellt und eine Ausdehnung der altägyptischen Macht den blauen Flufs aufwärts bis nach Abessinien hinein und durch dieses hindurch bis an die Meeresküste hin annimmt. Ganz unbegreiflich aber erscheint es, wenn Gelehrte wie Birch[4]) und besonders Mariette[5]) jene verschollenen, nach Unter- und Obernubien weisenden Namen theils auf den Inseln und an den Küsten des rothen Meeres, theils in Abessinien nachzuweisen versuchen, wie wenn es sich einfach von selbst verstände, dafs Kesch gleich Abessinien sei. Etliche und 30 solcher Namen werden so von letzterem dort untergebracht, nach dem äufseren Gleichklang von einem oder ein Paar Lauten, und nicht blos mit bekannteren Landschaften und Städten, wie *Aṭara* mit Adule, *Teḳarerer* mit Tigre, *Arem* mit Amhara, *Uṭa* mit Adowa, sondern selbst mit den obskursten Lokalitäten, wie *Bekšaka* mit Bischa (Ort in Taka), *Tamḳer* mit Takura (auf der Grenze von Tigre und Bazen) u. s. w. identificirt, und jüngere Gelehrte fehlen nicht, welche das bereits als gesicherten Besitz der Wissenschaft wiederholen[6]). Bedenkt man, dafs sogar in den ersten Jahrhunderten unserer Zeitrechnung von Schriftstellern und in Urkunden dort in Abessinien Namen genannt werden,

---

[1]) wie z. B. Brugsch II. p. 7 über *Satu* (Aårkark), p. 9 über *Abh.t* und *Akjtå*, I p. 45 über *Wåwå.t*, I p. 46 über *H'eh'*, I p. 58 über *Chaa'm* oder *Shaa'm* nachweist.

[2]) II p. 10; vgl. auch G. Wilkinson in Rawlinson's Herodot II. p. 362, der sie gar mit dem Κολόη des Periplus zusammenstellt. [3]) s. unten § 6.

[4]) z. B. in Upon an historical tablet of Ramesses II relating to the goldmines of Ethiopia, bei Brugsch a. a. O. S. 6 ff. [5]) a. a. O.

[6]) z. B. A. Wiedemann in ZDMG 1878 Bd. XXXII. 149. Auch Brugsch in seiner Geschichte Ägyptens unter den Pharaonen 1877 S. 345 ff. ist in solchen Combinationen schon kühner, als in seiner früheren Schrift.

die jetzt verschwunden sind, und dagegen Hauptnamen wie Tigre, Amhara u. s. w. noch gar nicht zur Erwähnung kommen, erwägt man die durch Einwanderung, Kriege und Verschiebungen der Völkerschaften nothwendig herbeigeführten Veränderungen in der Nomenclatur, und nimmt man noch in Betracht, dafs von einem Vorrücken der alten Ägypter in das abess. Alpenland bis jetzt keinerlei wirkliche Nachricht vorliegt, auch sie nach ihrem Gewürzland *Pun* nur den See-, nicht den Landweg erwähnen, so wird man leicht ermessen können, was von derartigen geographischen Combinationen zu halten ist. Zu Land wohl sicherlich kamen die alten Ägypter nicht nach Abessinien, wo es für sie auch nichts zu holen gab. Dagegen wird nicht zu läugnen sein, dafs sie auf ihren Expeditionen nach dem Lande *Pun* oder dem Gewürzland der Somali-Küste[1]) auch Plätze oder Bewohner der Küsten des rothen und indischen Meeres kennen gelernt haben mögen, wie ja auch den Meldungen von dem Zuge des Sesostris nach diesen Gegenden[2]) etwas Geschichtliches zu Grund liegen wird. Aber der geographische Nachweis der vielen dahin gehörigen Namen, welche in den Denkmalen überliefert sind, ist hier ebenso unmöglich[3]). Irgend welche Kunde aus und über Abessinien bekommen wir aus den ägyptischen Denkmalen nicht, können sie auch von daher nicht erwarten.

2.

Nicht anders steht es mit den Nachrichten des Alten Testaments über Kusch d. h. Äthiopien. Sowohl nach Gen. 10, 6 als nach Ezech. 29, 10 (vgl. Jes. 11, 11) grenzte Kusch südlich an Ägypten (Syene)[4]) und führt folgerecht vom 8ten Jahrhundert an speciell das Reich von Napata diesen Namen (Jes. 18, 1. 20, 3—5. 37, 9 u. ö.), bezeichnet also der Name wesentlich dasselbe, was später von den Klassikern Aethiopia sub

[1]) Mariette a. a. O. p. 60 ff. und in der Schrift Deïr el Bahari, Documents topographiques et ethnographiques 1877. p. 31.

[2]) Diod. I. 55; Strabo (Kram.) XVI. p. 769 f. XVII. p. 790; Plinius (Detl.) VI § 174. Vgl. Dunker[3] I S. 134.

[3]) Ob Pun mit Πανῶν oder Ὀπώνη bei Ptol. 4, 7, 11 und im Periplus mar. erythr. § 13 (ed. C. Müller) zu combiniren ist?

[4]) vgl. Herod. 2, 29.

Aegypto und heutzutage Nubien genannt wird. Nun werden zwar in der etwa zwischen 1000 und 800 v. Chr. geschriebenen Völkertafel der Genesis, wahrscheinlich auf Grund phönikischer Kunde, zu diesem Hauptvolk als Söhne d. h. Nebenvölker oder -Länder noch *Sebâ*, *Chavila*, *Sabta*, *Ra'ma*, *Sabteka* und zu *Ra'ma* wieder *Schebâ* und *Dedân* geordnet (Gen. 10, 7), durch welche Unterordnung denn Kusch selbst zu einem Generalnamen für südliche dunkelfarbige Völker (wie Αἰθίοπες) wird. Aber die meisten dieser Namen können von uns nicht oder nicht mehr in Afrika, wohl aber in Südarabien nachgewiesen werden[1]); bei Chavila ist die Nachweisung überhaupt zweifelhaft und ist die Combination mit den Αὐαλῖται oder Ἀβαλῖται am sinus Aualites[2]) wohl ansprechend, aber nicht sicher. Nur *Sebâ* gehört doch wohl entschieden nach Afrika. Es wird als erster und nächster Sohn des Kusch dargestellt (Gen. 10, 7), noch im Anfang der Perserzeit zugleich mit Ägypten und Kusch genannt (Jes. 43, 3. 45, 14), und von Josephus[3]) als πόλις βασίλειος τῆς Αἰθιοπίας, ἣν ὕστερον Καμβύσης Μερόην μετωνόμασεν bestimmt, zugleich von ihm gesagt: ἦν δὲ δυσπολιόρκητον σφόδρα τὸ χωρίον, τοῦ τε Νείλου περιέχοντος αὐτὴν καὶ κυκλουμένου, ποταμῶν τε ἄλλων Ἀστάπου καὶ Ἀσταβόρα δυσμάχητον τοῖς πειρωμένοις διαβαίνειν τὸ ῥεῦμα ποιούντων. Darnach wird gewöhnlich angenommen, dafs *Sebâ* der alte Name für das den Griechen später bekannt gewordene stromumflossene Meroë war, und wohl mit Recht. Diese Sabäer in dem Centralort des nordostafrikanischen Handels konnten als ein Haupthandelsvolk den Phöniken nicht unbekannt bleiben und werden Psalm 72, 10 als reichstes der südlichen Völker mit Schebâ zusammen genannt. Da sie ohne Zweifel, wie nach W., S. u. N., so auch nach Osten den Verkehr der Völker in ihrer Hand hatten, so werden sie auch am Meer Emporien gehabt haben, und sind wahrscheinlich in Σαβαϊτικὸν στόμα, λιμὴν Σαβά, Σαβαὶ πόλις εὐμεγέθης des Strabo[4]), in Σαβάτ (Σάββατα) πόλις und Σαβαστρικὸν στόμα des Ptolemaeus[5]) noch Reste ihres Namens erhalten, so gut als in Soba, der Hauptstadt des mittelalterlichen christ-

[1]) s. meinen Commentar zu Gen. 10, 6 f.

[2]) mit welchen Aualiten Mariette listes géogr. des Pylônes p. 62 f. auch *Auhâr* oder *Auhâl* der Inschriften zusammenstellt.

[3]) Antiq. 2, 10, 2. [4]) Lib. XVI p. 770 f. [5]) Lib. 4, 7, 8 und 7.

lichen Reichs von Senaar und vielleicht sogar in dem Namen Astasobas (Soba-flufs)[1]). Ob von diesen afrikanischen Sebâ die arabischen Schebâ eine des Handels wegen ostwärts über's Meer gewanderte Abzweigung waren, welche weiterhin mit Arabern sich mischten, oder ob umgekehrt arabische Sabäer frühzeitig nach Afrika hinüberdrangen[2]), oder wenigstens Σαβάτ an der afrik. Küste eine südarabische Gründung war[3]), ist freilich bis jetzt nicht auszumachen, aber ein Zusammenhang beider ist bei der Gleichheit des Namens und des Handelscharakters überaus wahrscheinlich. Immerhin aber über Abessinien erhalten wir auch hier keinerlei Kunde, und liegt namentlich nicht der mindeste Grund noch ein Recht vor, die Jes. 43, 3. 45, 14 genannten Kusch anders als sonst, nämlich von Kuschiten südöstlich von den Sebâ d. h. Abessiniern[4]) zu verstehen.

3.

Woher die Äthiopen bei den Griechen schon in den homerischen Gedichten[5]) den Ruf eines frommen, opferreichen, von den Göttern geliebten Volks erlangten, ist zwar mit Sicherheit nicht zu ermitteln, doch genügt es darauf hinzuweisen, dafs nach dem Niedergang der Ramessiden die Ammonpriester in Oberägypten und Nubien immer gröfsere Macht und Ehre gewannen, und zu den Griechen schon frühe von einem solchen frommen Priesterstaat eine dunkle Sage gelangt sein kann[6]). Auch ihr Ruf als kräftiger, hochgewachsener Leute, den die Äthiopen im Alterthum genossen, haftete nach Jes. 18, 2. 45, 14 ursprünglich an den Meroiten. Wenn Herodot[7]) dieses selbe von seinen Αἰθίοπες μακρόβιοι sagt und diese an das südliche Meer[8]) hinausrückt, so folgt daraus nur, dafs man zu seiner Zeit auch bereits von noch südlicheren Völkern eine unbestimmte Kunde hatte und die sagenhaften Züge von den genauer bekannt gewor-

[1]) nicht aber im Namen des Anseba-Flufses (s. Munzinger ostafrik. Studien S. 257; v. Heuglin Reise in N. O. Afrika 1877. I. S. 137).

[2]) wie z. B. von Kremer südarab. Sage S. 110 f. annimmt.

[3]) z. B. Mannert Geogr. X, 1 S. 51. [4]) Knobel die Völkertafel S. 260 f.

[5]) Od. 1, 25. Il. 1, 423. 23, 206.

[6]) B. Stade de Isaiae vatic. 1873 p. 28; anders Mannert a. a. O. S. 102 f.

[7]) Her. 3, 20. [8]) Her. 3, 114.

denen, näheren Völkern weg den ferneren zuschob. Dafs aber am allerwenigsten Abessinier und Somali[1]) zu verstehen sind, zeigt seine[2]) Beschreibung von dem Sonnentisch, dem Goldreichthum, und der Begräbnifsweise u. A., was gerade auf diese am wenigsten pafst[3]). — Wichtiger ist die Frage, wo Herodot's Αὐτόμολοι, mit dem ägyptischen Namen Ἄσχαμ (wofür Neuere meist Ἄσμαχ lesen), anzusetzen sind, d. h. die 240000 ägyptischen Krieger, die dem Psammetich entliefen, von dem Äthiopenkönig gut aufgenommen wurden und von ihm die Wohnsitze solcher Äthiopen, mit denen er damals in Zwist war, angewiesen erhielten, auch unter den Eingebornen nun eine bessere Gesittung verbreiteten. Ihren Sitz bestimmt Herodot (nach Hörensagen, nicht nach Messung) Nil-aufwärts auf dieselbe Entfernung von Meroë, welche von Elephantine nach Meroë sei, oder 4 Monate Reise (zu Schiff und Land) von Elephantine[4]). Mannert[5]) will sie als die eigentlichen Stifter des abess. Staates betrachtet wissen; auch viele andere[6]), noch Kiepert[7]) meinen, dafs sie in Abessinien angesiedelt wurden und die frühesten Keime der Kultur dorthin verpflanzten; Heeren[8]) versteht Godjam speciell. Allein diese Annahme läfst sich nicht halten. Zwar dafs der Erzählung Thatsächliches zu Grund liegt, wird nicht zu bestreiten sein[9]); auch Diodor, Strabo und Plinius kennen sie: höchstens die hohe Zahl 240000 kann beanstandet werden[10]), da die Gesammtzahl der ägypt. Krieger zu Herodot's Zeit 410000 war[11]). Aber nach Abessinien sind die Αὐτόμολοι nicht zu setzen. Herodot selbst sagt: ἀπὸ δὲ ταύτης τῆς πόλεως (Μερόης) πλώων ἐν ἴσῳ χρόνῳ ἄλλῳ ἥξεις εἰς τοὺς αὐτομόλους, setzt also ein Aufsteigen den Flufs entlang

[1]) wie Mannert a. a. O. S. 105, Knobel a. a. O. S. 260 f. (vgl. Heeren Werke XIII S. 333—347) annehmen. [2]) Her. 3, 17—25.

[3]) Noch Pausan. 1, 33, 4 und Mela III, 85 ff. suchen sie viel richtiger in Meroë und der äthiopischen Ebene. [4]) Her. 2, 30 f. [5]) X, 1 S. 107. 125 ff.

[6]) z. B. Zoëga de obeliscis p. 122. 569 f.; Knobel Völkertafel S. 281; v. Klöden das Stromsystem des obern Nil 1856 S. 36 ff. 87.

[7]) Lehrbuch der alten Geographie 1877 S. 208.

[8]) Werke XIII. 427. 434 f., und in Commentatio de militum Aegyptiorum in Aethiopiam migratione p. 61 (in Comm. Societatis Reg. Scient. Götting. 1796 Vol. XII). Auf Godjam kommt er, weil er den λιμὴν Σαβά des Eratosthenes unrichtig nach Bâb el Mandeb setzt. Auch C. Ritter Afrika² S. 220 schliefst sich an.

[9]) man vgl. die Inschrift der griech. Söldner zu Abusimbel im Corp. Inscript. Graec. III Nr. 5126. [10]) Zoëga a. a. O. p. 569 f. [11]) Her. 2, 165 f.

voraus und setzt sie immer noch an den Flufs (ohne übrigens vom heutigen Chartum aufwärts zwischen dem blauen und weifsen Nil zu unterscheiden). Eratosthenes[1]) sagt: ἄλλην δὲ εἶναι νῆσον ὑπὲρ τῆς Μερόης, ἣν ἔχουσιν οἱ Αἰγυπτίων φυγάδες οἱ ἀποστάντες ἐπὶ Ψαμμιτίχου, καλοῦνται δὲ Σεμβρῖται, ὡς ἂν ἐπήλυδες· βασιλεύονται δὲ ὑπὸ γυναικὸς, ὑπακούουσι δὲ τῶν ἐν Μερόῃ· was sich nur auf das Land zwischen dem weifsen und blauen Nil, höchstens auf die durch den Ra'âd und Dender mit dem blauen Nil gebildeten Flufshalbinseln beziehen läfst. Mit ihm stimmt ungefähr Aristocreon und Bion bei Plinius[2]), wo es heifst: Aristocreon Libyae latere a Meroe oppidum Tollen dierum V itinere tradit. inde dierum XII Aesar oppidum Aegyptiorum, qui Psammetichum fugerint. in eo prodente se $\overline{CCC}$ habitasse. contra in Arabico latere Diaron oppidum esse eorum. Bion autem Sapen vocat quod ille Aesar et ipso nomine advenas ait significari[3]). Auch was Strabo XVI p. 770 f. (wahrscheinlich nach Artemidor) gibt, führt auf eine ähnliche Ansicht von diesen Flüchtlingen. Indem er vom λιμὴν Σαβὰ καὶ κυνήγιον ἐλεφάντων, ὁμώνυμον αὐτῷ, ausgeht, fährt er fort: ἡ δ' ἐν βάθει τούτων χώρα Τηνεσσὶς λέγεται· ἔχουσι δ' αὐτὴν οἱ παρὰ Ψαμμιτίχου φυγάδες Αἰγυπτίων· ἐπονομάζονται δὲ Σεμβρῖται, ὡς ἂν ἐπήλυδες· βασιλεύονται δ' ὑπὸ γυναικὸς, ὑφ' ἣν ἐστι καὶ ἡ Μερόη, πλησίον τῶν τόπων οὖσα τούτων ἐν τῷ Νείλῳ νῆσος, ὑπὲρ ἧς ἄλλη ἐστὶ νῆσος οὐ πολὺ ἄπωθεν ἐν τῷ ποταμῷ, κατοικία τῶν αὐτῶν τούτων φυγάδων. ἀπὸ δὲ Μερόης ἐπὶ τήνδε τὴν θάλατταν εὐζώνῳ ὁδὸς ἡμερῶν πεντεκαίδεκα. Er läfst sie also theils als Sembritae in dem vom λιμὴν Σαβὰ gegen Meroë hin liegenden Binnenland (nördlich vom abess. Gebirgsland), theils (wie Eratosthenes) auf der südlich an die Meroëinsel stofsenden Flufshalbinsel wohnen, und unter der Königin von Meroë stehen[4]). Nach allen diesen Angaben kann ich zu keinem andern Schlufs kommen, als dafs diese ägyptischen Flüchtlinge auf der durch den Atbara und Nil gebildeten Flufshalbinsel und weiter südlich angesiedelt wurden[5]) und dorthin ägyptische Cultur brachten. An Abes-

[1]) bei Strabo XVII p. 786. [2]) Plin. VI § 191.

[3]) wozu Ptol. 4, 7, 21 zu vergleichen ist, welcher Ἔστρ und Δαρὼν (Δώρων) κώμη auf der durch den Astaboras und Nil gebildeten Insel Meroë verzeichnet.

[4]) vgl. Plin. VI § 191: insula in Nilo Semberritarum reginae paret.

[5]) ebenso Hoskins travels in Ethiopia 1835 p. 307; Wheeler the geography of Herodotus 1854 p. 520f. 524f.

sinien aber ist nicht zu denken. Die Baureste in Axum (Obelisken) sind nicht von ächten Ägyptern errichtet und viel jüngeren Datums[1]). Am allerwenigsten ist der Name Axum auf Herodot's *ἄσχαμ* (*ἄσμαχ*)[2]) zurückzuführen.

4.

Ist also bis dahin das eigentliche Abessinien noch kein Gegenstand besonderer Aufmerksamkeit oder Kenntnifs der Kulturvölker der alten Welt gewesen, so wird das in der Zeit der griechischen Herrschaft über Ägypten insofern anders, als nun wenigstens das Küstenland zum Theil erschlossen zu werden beginnt und auch über das obere Nilland genauere Nachrichten hervortreten. Es war Ptolemaeus II Philadelphus, der im Binnenland wie zu Schiff an der Küste südwärts vorzudringen anfing[3]) und sowohl der wissenschaftlichen Forschung als dem Handel neue Bahnen öffnete[4]). Den Nil aufwärts ist es das Reich von Meroë, welches von Eratosthenes bis Cl. Ptolemaeus oft genug erkundet und beschrieben wurde. Während dasselbe auf der Westseite des Nil schon nach Eratosthenes von dem von Meroë unabhängigen, in mehrere Herrschaften zertheilten grofsen Volk der Nubier begrenzt wurde[5]), erstreckte es sich nördlich bis nahe der ägyptischen Grenze[6]), südlich jedenfalls über die eigentliche Nil-Atbara-Halbinsel hinaus in die südlicheren Halbinseln hinein, ostwärts über Tenessis[7]), immerhin eine respectable Macht[8]), in welche aber der mit Ptolemaeus II gleichzeitige König Ark-amen

---

[1]) s. unten § 11.

[2]) Zoëga a. a. O. p. 122; Vincent the commerce and navigation etc. 1807. II p. 109, u. A. Lachen erregt die Zusammenstellung von *ἄσμαχ* mit ድጅ፡ አዝማች፡ bei v. Klöden a. a. O. S. 37 und Sapeto viaggio et missione catolica Rom. 1857, p. 43.

[3]) Diod. 1, 37: *τοῦ βασιλέως μεθ' Ἑλληνικῆς δυνάμεως εἰς Αἰθιοπίαν πρώτου στρατεύσαντος ἐπεγνώσθη τὰ κατὰ τὴν χώραν ταύτην ἀκριβέστερον ἀπὸ τούτων τῶν χρόνων.*

[4]) Droysen Hellenismus² 1878. III 1 S. 307 f.

[5]) Strabo XVII p. 786: *ἐξ ἀριστερῶν τῆς ῥύσεως τοῦ Νείλου Νοῦβαι κατοικοῦσιν ἐν τῇ Λιβύῃ, μέγα ἔθνος, ἀπὸ τῆς Μερόης ἀρξάμενοι μέχρι τῶν ἀγκώνων, οὐχ ὑποταττόμενοι τοῖς Αἰθίοψιν, ἀλλ' ἰδίᾳ κατὰ πλείους βασιλείας διειλημμένοι.*

[6]) mindestens bis Dakkeh, Droys. a. a. O. S. 58. 308. [7]) s. zuvor S. 186.

[8]) vgl. Plin. VI § 186: cetero cum potirentur rerum Aethiopes, insula ea magnae claritatis fuit. tradunt armatorum CCL dare solitam, elephantum III. caet.

(Ergamenes) durch seine gewaltsame Beseitigung der eingewurzelten Priesterherrschaft[1]) den Keim des Todes gesenkt zu haben scheint. Wie weit dieses jüngere Meroëreich Handelsbeziehungen nach dem arabischen Meerbusen hatte oder aufrecht erhielt, darüber fehlen die Nachrichten. Doch ist zu beachten, dafs nach Artemidor die in Tenessis wohnenden Sembritai unter Meroitischer Herrschaft standen[2]), ferner dafs nach Eratosthenes[3]) abwärts von Meroë den Nil entlang bis zum rothen Meer hin Μεγάβαροι καὶ Βλέμμυες wohnten, Αἰθιόπων ὑπακούοντες, Αἰγυπτίοις δὲ ὅμοροι, und nur dem Meer entlang die Troglodyten[4]), also die Macht des Reiches weit östlich und nordöstlich reichte[5]). Dafs aber in diesen Nachrichten von einer Beherrschung Abessiniens durch Meroë nicht die Rede ist, ist klar genug, wenn man nur nicht Tenessis zu weit südlich ausdehnt. Möglicherweise könnten die *Asachae* des Bion[6]) die Abessinier sein[7]), aber von einer Herrschaft der Meroiten über sie bemerkt er nichts, und weifs auch nichts über sie, als dafs sie von Elephantenjagd leben. Von der Land- oder Nil-Seite her sind die Griechen wohl sicher nicht in Abessinien eingedrungen, wohl aber ist ihnen die erste Kenntnifs desselben von der Seeseite her aufgegangen.

Es war des Bauholzes und der Elephantenjagd wegen, dafs die königlichen Schiffsführer zunächst unter Ptol. Philadelphus bis Ptolemais Epitheron (ziemlich südlich von der alten Barka-Mündung beim heutigen Tokur[8]), etwa bei der Halbinsel Akîk, vordrangen und sich festsetzten[9]); weiterhin aber befuhren die Griechen die ganze südlichere Küste bis Deire und aufserhalb der Meerenge die Küste des Gewürzlandes für Handels- und Jagdzwecke und machten kleinere und gröfsere Gründun-

[1]) Diod. 3, 6; Strabo XVII p. 823. [2]) s. S. 186.

[3]) Strabo XVII p. 786. [4]) vgl. Plin. VI § 191—193.

[5]) s. auch das oben § 2 über Sebâ gesagte.

[6]) Plin. VI § 191: inter montes et Nilum Simbarri sunt, Palugges, in ipsis vero montibus Asachae multis nationibus . abesse a mari dicuntur dierum V itinere . vivunt elephantorum venatu; vgl. Plin. VIII § 35: Asachaei vocantur Aethiopes, apud quos maxime nascuntur (elephanti).

[7]) wie Ritter Afrika[2] S. 221 annimmt, indem er *Asachae* mit *Aǵâzî* zusammenstellt, während v. Klöden S. 267. 273 sie wunderlicher Weise nach Enarea setzen will.

[8]) ἀπόσπασμα τοῦ Ἀσταβόρου καλουμένου ποταμοῦ, Strabo XVI p. 770.

[9]) Strabo XVI p. 770.

gen. Saba oder Sabat, wohl in der Gegend von Massaua und Arkiko, erscheint in den Berichten noch immer bis auf Cl. Ptolemaeus[1]) herunter; ob aber auch Adule, später die Haupthandelsstadt für das abess. Hinterland, damals schon existirte oder Bedeutung hatte, ist fraglich. An sich sollte man meinen, daſs schon durch die dort aufgestellte Stele des Ptol. Euergetes der Platz als eine alte Niederlassung der Ptolemäer gesichert wäre[2]). Aber auffallend bleibt immer, daſs Strabo oder vielmehr Artemidor, den er dort wiedergibt, in seiner doppelten Beschreibung dieser Gegenden[3]) zwar Saba und Berenice bei Saba nennt, nicht aber Adule, und Juba[4]) (freilich zur Verwunderung des Plinius) auch dieses Berenice mit dem Beinamen Panchrysos (also wohl eine reiche Stadt) ganz übergeht, wobei zweifelhaft ist, ob er schon oder erst Plinius Aduliton als maximum emporium Trogodytarum kannte[5]). Die Vermuthung, daſs Berenice und Adule nur verschiedene Namen derselben Stadt gewesen seien[6]), ist nicht ohne weiteres abzuweisen, aber ebenso möglich ist, daſs Berenice zwar in der Nähe von Adule gelegen hat, aber nach der Ptolemäerzeit und beim Aufblühen Adule's gesunken und dann auch die Stele von dort nach Adule gebracht wurde. Wie dem auch sei, die Häfen des eigentlichen Abessiniens haben die griechischen Seefahrer jedenfalls besucht und besiedelt, aber die Namen derjenigen Plätze, die überliefert sind[7]), meist nach Griechen benannt oder gräcisirt oder wenigstens heutzutage nicht mehr nachweisbar[8]), sind nicht geeignet, von

[1]) Ptol. 4, 7, 8. [2]) Droysen III, 2 S. 344.

[3]) Die eine Lib. XVI p. 770 f.: *Ἐλαία καὶ ἡ Στράτωνος νῆσος· εἶτα λιμὴν Σαβὰ καὶ κυνήγιον ἐλεφάντων ὁμώνυμον αὐτῷ· ἡ δ' ἐν βάθει τούτων χώρα Τηνεσσὶς λέγεται·* die andere p. 771 f.: *μετὰ τὴν Ἐλαίαν αἱ Δημητρίου σκοπιαὶ καὶ βωμοὶ Κόνωνος· ἐν δὲ τῇ μεσογαίᾳ καλάμων Ἰνδικῶν φύεται πλῆθος· καλεῖται δὲ ἡ χώρα Κορακίου· ἦν δέ τις ἐν βάθει Ἐνδέρα, γυμνητῶν ἀνθρώπων κατοικία . . . . . μετὰ δὲ τοὺς Κόνωνος βωμοὺς ὁ Μήλινος λιμήν. ὑπέρκειται δ' αὐτοῦ φρούριον Κοράου καλούμενον καὶ κυνήγιον τοῦ Κοράου . . . εἶτα ὁ Ἀντιφίλου λιμὴν καὶ οἱ ὑπὲρ τούτου Κρεοφάγοι . . . τῷ δ' Ἀντιφίλου λιμένι ἑξῆς ἐστι λιμὴν καλούμενος Κολοβῶν ἄλσος καὶ Βερενίκη πόλις ἡ κατὰ Σαβὰς καὶ Σαβαί, πόλις εὐμεγέθης. εἶτα τὸ τοῦ Εὐμένους ἄλσος. ὑπέρκειται δὲ πόλις Δάραδα καὶ κυνήγιον ἐλεφάντων τὸ πρὸς τῷ φρέατι καλούμενον. κοτοικοῦσι δ' Ἐλεφαντοφάγοι κ. τ. λ.* [4]) Plin. VI § 170. [5]) Plin. VI § 172 f.

[6]) Mannert X, 1 S. 63; Droys. III, 2 S. 343. [7]) s. not. 3.

[8]) Vivien de St. Martin im Journ. Asiat. Sér. VI tom. 2 p. 337 f. will *Ἀντιφίλου λιμὴν* mit Hanfalah-Bai, *Ἐλαία* mit Aliaeu insulae bei Plin. und *Ἀλαλαίου νῆσοι* im Periplus d. h. Dahlak identificiren.

den damaligen Bewohnern der Küste und des Binnenlandes uns nähere Kenntnifs zu geben. Auch die Völker des Küsten- und Binnenlandes werden bekanntlich in den Beschreibungen des Agatharchides und Artemidor nur nach ihrer Lebensweise und auffälligen Sitten (wie ἰχθυο-, ῥιζο-, ὑλο-, σπερματο-, ἀκριδο-, γελωνο-, στρουθο-, κρεο-φάγοι, τρωγλοδῦται, ἐλεφαντομάχοι, κολοβοί, κυναμόλγοι, σιμοί u. s. f.), selten[1]) mit ihren Eigennamen genannt. Und wenn nun auch in jenen Beschreibungen Gewohnheiten (wie z. B. die Art der Bewaffnung, der Elephantenfang, die Beschneidung, das Nomadenleben u. s. w.), die ganz oder theilweise sich bis auf den heutigen Tag erhalten haben, und einheimische Thiere und Naturerscheinungen ganz richtig geschildert werden, so beweist doch die ganze Art dieser Beschreibungen, dafs nirgends dort ein eigentlicher Staat oder ein über andere herrschendes Volk sich fand, das den Beobachtern aufgefallen wäre oder von welchem Kunde zu geben ihnen der Mühe werth geschienen hätte[2]). Sie sprechen von den Küsten- und Binnenvölkern Abessiniens nicht anders als von den nördlich und südlich von Abessinien sitzenden Stämmen; jene werden als Völker im Naturzustand vorgeführt, und nur von τύραννοι[3]) derselben und nicht der Abessinier allein ist die Rede, während z. B. von den Sabäern in Arabien, die eine höhere Kultur und König und Reich hatten, das nicht verschwiegen wird[4]). Auch Strabo selbst von sich aus gibt keine Notizen über Abessinien, welche weiter führten, als die seiner älteren Quellen, und man wird daraus wohl nicht ohne Grund schliefsen dürfen, dafs bis auf seine Zeit daselbst keine wesentlichen Veränderungen vorgegangen oder wenigstens ihm bekannt geworden waren.

5.

Dagegen im Verlauf des ersten Jahrhunderts unserer Zeitrechnung zeigt sich uns dort ein Umschwung der Dinge. Aus den Historikern freilich

[1]) z. B. S. 188. [2]) s. auch Vivien de St. Martin a. a. O. p. 332.

[3]) Agatharch. § 61 (C. Müll.): τὰ κατὰ τοὺς Τρωγλοδύτας τοιαῦτα. Τὸ μὲν γένος τῆς συστάσεως τυραννὶς, αἱ δὲ γυναῖκες κοιναὶ καὶ οἱ παῖδες; vgl. Diod. 3, 32: οἱ τοίνυν Τρωγλοδῦται προσαγορεύονται μὲν ὑπὸ τῶν Ἑλλήνων νομάδες, βίον δὲ ἔχοντες ἀπὸ θρεμμάτων νομαδικὸν κατὰ τὰ πάτρια τυραννοῦνται καὶ μετὰ τὸν τόκον τὰς γυναῖκας ἔχουσι κοινὰς πλὴν μιᾶς τῆς τοῦ τυράννου. [4]) Agath. § 100—102.

erfahren wir nichts darüber und die Geographen geben nur Andeutungen durch die Verzeichnung einiger neuen, aber entscheidenden Namen. Plinius[1]) kennt (und es ist sehr fraglich, ob er das aus Juba nahm) Adule unter dem Namen oppidum Aduliton als den Hauptstapelplatz dieser Gegenden und gibt ganz richtig die Handelsgegenstände an, die von da ausgeführt wurden; auf seine Angabe, dafs der Platz durch entlaufene ägyptische Sklaven gegründet worden sei, braucht man kein Gewicht zu legen, da sie auf einer etymologischen Spielerei zu beruhen scheint[2]); aber man sieht, dafs ein regelmäfsiger Handel mit Abessinien damals im Gang war. Cl. Ptolemaeus IV, 7 verzeichnet an der Küste § 8 ἐν τῷ Ἀδουλικῷ κόλπῳ Σαβὰτ (ἡ Σάββατα) πόλις, Ὀρεινὴ Χερσόνησος, Ἀδουλὶς ἢ Ἀδούλη u. s. w., und § 25 als die wichtigsten Städte östlich vom Astapus ἡ Αὐξούμη, ἐν ᾗ βασίλειον, καὶ ἡ Κολόη πόλις καὶ ἡ Μάστη πόλις, benennt auch § 27 das ganze am arabischen und aualitischen Busen bis Elephas mons sich hinziehende Küstenland Τρωγλοδυτική, dessen Bewohner er als Ἀδουλῖται und Αὐαλῖται nach den beiden Meerbusen unterscheidet. Aber diese Andeutungen werden in erfreulichster Weise ergänzt durch zwei Dokumente, welche wir als die ältesten Zeugnisse über das axumitische Reich zu betrachten haben, nämlich durch die Adulitanische Inschrift und den Periplus maris erythraei. Der letztere ist zwar nach inneren Gründen jünger als die erstere, gleichwohl beginnen wir die Erörterung mit ihm, weil er sich durch seine Nomenclatur an die bisher durchgegangenen griechisch-lateinischen Nachrichten zunächst anschliefst, und dadurch auch ein sichereres Verständnifs ermöglicht.

Nach dem Periplus[3]) § 2—6 schliefst sich an Berenice (beim heutigen Ras Benas) ἡ Τισηβαρικὴ (Βαρβαρικὴ) χώρα, an der Küste von

---

[1]) Plin. VI § 172 f.: oppidum Sacae, insula Daphnidis, oppidum Aduliton. Aegyptiorum hoc servi profugi a dominis condidere. Maximum hic emporium Trogodytarum, etiam Aethiopum, abest a Ptolemaide II dierum navigatione . deferunt plurimum ebur, rhinocerotum cornua, hippopotamiornm coria, celtium testudinum, sphingia, mancipia. Auch § 174.

[2]) Nach C. Müller geogr. gr. m. I. 259 soll Aduli Eigenname eines Stammes der Danâkil gewesen sein; V. de St. Martin Journ. As. VI, 2 p. 338 und 367 combinirt Adulitai mit Adâil, Pl. von Adal. Kosmas Indicopl. und Procopius erwähnen diese Handelstadt zum letztenmal. In der Zeit des Islâm wurde Dahlak auf der Insel Dahlak der Haupthandelsplatz. [3]) nach der Ausgabe von C. Müller geogr. gr. min. I p. 257 ff.

Ichthyophagen, mehr landeinwärts von *Βάρβαροι* und *μετ' αὐτοὺς* von *Ἀγριοφάγοι* und *Μοσχοφάγοι* bewohnt, welche unter Tyrannen (Stammhäuptern) stehen; hinter ihnen westwärts liegt . . . (die Metropolis Meroë). Nach den Moschophagen folgt südwärts am Meer, ungefähr 4000 Stadien von . . . (Berenice) entfernt ein kleines Emporion ohne ordentlichen Hafen, Ptolemais venationum, von wo aus unter den Ptolemäern die Jäger ins Binnenland hinaufzogen. Ungefähr 3000 Stadien von Ptolemais liegt ein *ἐμπόριον νόμιμον*, Aduli, im Süden eines tiefen Busens (Annesley Bai) mit einer vorliegenden, *Ὀρεινή* genannten Insel (Dese). Die Schiffe landeten früher auf *Διοδώρου νῆσος*, hart am Festland, so dafs man zu Fufs hinübergehen konnte; aber wegen der Anfälle der hier wohnenden Barbaren hat man das aufgegeben und landet jetzt auf der *Ὀρεινή*, woraus man allerdings sieht, dafs der Handel hier schon länger in Gang war. Aduli[1]) selbst liegt auf dem Festland, nicht hart am Meer, sondern 20 Stadien einwärts, eine *Κώμη σύμμετρος* (also keine Stadt und kaum mit *Βερενίκη πάγχρυσος* einerlei). Von Aduli bis *Κολόη*, einer *μεσόγειος πόλις καὶ πρῶτον ἐμπόριον τοῦ ἐλέφαντος* ist es ein Weg von 3 Tagen[2]), von da sind 5 weitere Tagreisen bis zur Metropolis *τῶν Αὐξωμιτῶν λεγομένων, εἰς ἣν ὁ πᾶς ἐλέφας ἀπὸ τοῦ πέραν τοῦ Νείλου φέρεται διὰ τοῦ λεγομένου Κυηνείου*[3]), *ἐκεῖθεν δὲ εἰς Ἀδουλί*, denn die Masse der Elephanten und Rhinozoros lebt im oberen Land und kommt selten in die Meeresgegenden herab. Aufserdem werden nach Aduli von den *Ἀλαλαίου νῆσοι* (Dahlak-Archipel) Schildkröten gebracht. Etwa 800 Stadien weiter südlich ist ein sehr tiefer Busen (Hauakil Bai), in dessen Sand der *ὀψιανὸς λίθος* gefunden wird. *Βασιλεύει δὲ τῶν τόπων τούτων ἀπὸ τῶν Μοσχοφάγων μέχρι τῆς ἄλλης Βαρβαρίας Ζωσκάλης, ἀκριβὴς μὲν τοῦ βίου καὶ τοῦ πλείονος ἐξεχόμενος, γενναῖος δὲ περὶ τὰ λοιπὰ καὶ γραμμάτων Ἑλληνικῶν*

[1]) Die Lage ist jetzt ganz genau ermittelt, man sehe die Beschreibung der Ruinen von Adule bei Rüppell Reise nach Abessinien 1838. I. 266f.; v. Heuglin in Petermann's Mittheilungen 1860 S. 383; G. Rohlfs mit dem englischen Expeditionscorps nach Abess. 1869 S. 42, besonders in Lefebvre's Reisewerk III. 437ff. (Ruinen von Säulen und 3 Tempeln junggriechischen Styls). Der Landungsort heifst heute Zulla; die Ruinen Adule's liegen 1 Stunde landeinwärts an der Nordseite eines leeren Flufsbettes, mit Alluvium und hohem Schutt bedeckt.

[2]) Sie ist längst verschwunden; Calai (G. Müller) oder Halai (St. Martin in Journ. As. VI, 2 p. 339) pafst der Entfernung nach nicht ganz; sonst s. auch weiter unten § 11f. über die Kelau. [3]) nicht mehr nachzuweisen.

ἔμπειρος. Eingeführt werden in Aduli Kleiderstoffe mannigfaltiger Art, gläserne und murrhinische Gefäfse, Messing (ὀρείχαλκος) zu Schmucksachen und kleiner Münze, Kupfer zu Geräthen, Eisen zu Waffen, Beile, Schwerdter, kupferne runde Becher, auch Denare zum Handel mit den Fremden[1]), auch Wein und Oel von Ägypten her, indischer Stahl, Klingen, Baumwollenzeuge und Farbwaaren von Arabien her. Für den König selbst bringen die Handelsleute nach dem Landesgeschmack gearbeitete Gold- und Silbergefäfse und Mantelzeuge, wahrscheinlich um von ihm die Erlaubnifs zum Handel in seinem Gebiet zu erkaufen. — Aus dieser Beschreibung ergibt sich 1) dafs Axum damals der Sitz einer Königsherrschaft war, welche dem rothen Meer entlang von den Moschophagen bis zur ἄλλη Βαρβαρία, d. h. nach § 2 und 7 des Periplus nördlich bis über Ptolemais hinaus mindestens nach Suakin hin, südlich bis zum sinus Aualites[2]) reichte, über deren Erstreckung ins Binnenland hinein aber keine Angaben gemacht werden[3]), 2) dafs das Reich nicht den äthiopischen, sondern den axumitischen Namen führte, 3) dafs Axum damals der Hauptplatz für den nordostafrikanischen Elfenbeinhandel war (wogegen nach Peripl. § 7 und 10 von der Meerenge bis zum Cap Guardafui Elfenbein seltener vorkommt) und Adule der von der Regierung festgesetzte Stapelplatz war, über den die Aus- und Einfuhr zur See zu gehen hatte[4]), sowohl für die römischen als die arabischen[5]) Kaufleute, 4) dafs römische Denare Curs hatten, für den inländischen Gebrauch aber Messingstücke (oder -Münzen) genügten, und endlich

[1]) § 8, wo er von der Einfuhr nach Malao redet, sagt er δηνάριον χρυσοῦν τε καὶ ἀργυροῦν.

[2]) Dafs Aualites, Malao, Mundu, Mosyllon § 7—10 noch zu Zoscales' Reich gehören, sagt er nicht, spricht nur von mehr oder minder cultivirten Barbaren, die dort handeln.

[3]) Nach der Adulitanischen Inschrift (s. unten § 6) scheint die Herrschaft noch nicht sehr tief in's Binnenland hinein gereicht zu haben. Und wenn noch zu Justinian's Zeit zwischen Axum und Adule so grofse Elphantenheerden sich herumtrieben, wie sie Nonnosus (C. Müller Fragm. hist. Graec. IV p. 180) beschreibt, so kann das Land auch noch nicht sehr bevölkert gewesen sein.

[4]) Zu den im Peripl. genannten Ausfuhrgegenständen, nämlich Elfenbein, Rhinoceroshorn und Schildkröten sind nach Plinius noch Hippopotamushäute, Affen und Sklaven zu fügen. [5]) Peripl. § 24 a. E.

5) dafs der König Zoscales selbst ein zwar gewinnsüchtiger, aber sonst wohldenkender und sogar griechisch gebildeter Barbar war, woraus man schliefsen kann, dafs er die Bedeutung des Verkehrs mit den Griechen für die Cultur und den Wohlstand seines Landes zu würdigen verstand und sich auch in andern Dingen ihrer Hülfe bedient haben mag. Von einer eigenen Schiffahrt der Axumiten deutet übrigens der Periplus nichts an. Höchst wünschenswerth wäre es, dafs sich die Zeit dieses Zoscales genau bestimmen liefse. Aber die überlieferten Königslisten reichen hiefür nicht aus, sofern sie einen König dieses Namens gar nicht enthalten. Zwar glaubten Salt und Andere[1]) ihn mit Za-Ḥaqalê der Listen identificiren zu dürfen, den sie nach den dort überlieferten Zahlen der Regierungsjahre der Könige auf 76—89 n. Chr. berechneten, allein das *Za* gehört nicht zum Namen (der Mann heifst Ḥaqlê oder Ḥaqalê)[2]), und auch das Sigma pafst nicht. Ebenso wenig läfst sich die von Reinaud[3]) aufgestellte Gleichung des Ζωσκάλης mit Ela Sagal[4]) und seine Datirung auf das Jahr 246—247 n. Chr. halten, da auch dieser Name nicht genau entspricht, selbst wenn es erlaubt wäre, *Za* für *Ela* zu setzen[5]). Auf blofse Namensähnlichkeit ist hier um so weniger etwas zu bauen, als bei den Griechen auch noch andere axumitische Königsnamen vorkommen, welche in den Listen nicht stehen. Auf keinen Fall kann die Zeit des Periplus mit C. Müller u. A. nach dem Namen Ζωσκάλης festgestellt werden. Es finden sich aber im Periplus andere Daten (die ich an einem andern Ort zu besprechen gedenke), nach welchen derselbe allerdings noch vor das Jahr 75 n. Chr. anzusetzen ist, und dadurch ist dann auch die Zeit des Ζωσκάλης bestimmt.

[1]) Corp. Inscrpt. Graec. III p. 513; C. Müller in Geogr. Graec. I p. XCVII; V. de St. Martin im Journ. As. VI, 2 p. 333.

[2]) s. ZDMG. VII p. 344 und 343; vgl. Rüppell II. 340.

[3]) Reinaud mémoire sur le royaume de la Mésène. Par. 1861 p. 70; ihm folgt Blau in ZDMG. XXV. 261.

[4]) Liste II A Nr. 20 in ZDMG. VII p. 344.

[5]) Eher könnte in dem Ζω ein arabisches ذو (z. B. Ḏu ʿUṯkulân, v. Kremer südarab. Sage p. 94f.) stecken.

6.

Jedenfalls vor die Zeit des Periplus fällt die Abfassung der von Kosmas[1]) mitgetheilten Inschrift auf dem weifsen Marmorthron in Adule. Bekanntlich fehlt der Anfang derselben: Kosmas war der Meinung, dafs die Throninschrift einfache Fortsetzung der Inschrift der hinter dem Thron stehenden Basanitstele sei, also wie diese von den Thaten des Ptolemaeus Euergetes handle; er übersah deshalb den Anfang, der in irgend einer Ecke des ganz mit griechischen Buchstaben angefüllten Thrones gestanden haben wird. Mit dem Anfang fehlt der Name und Titel des Königs, der ihn setzen liefs. Dafs es aber ein axumitischer König war, erhellt theils aus der Reihenfolge seiner Eroberungen, theils aus dem Ausdruck *κατῆλθον εἰς τὴν Ἀδούλην*. Als Thron ist er ein Hoheits- oder Herrschaftszeichen[2]); geweiht hat er ihn, wie er selbst sagt, dem Gott Ἄρης im 27ten Jahr seiner Regierung. In Adule, dem Sammelpunkt der Fremden, wurde er absichtlich aufgestellt. Der König zählt in der Inschrift alle seine Kriegszüge und Eroberungen auf und hat darin offenbar absichtlich gewetteifert mit Ptol. Euergetes, dessen Stele darum hinter seinen Thron gestellt wurde. Die Namen, die darin vorkommen, sind jetzt zum Theil verschollen, aber Kosmas behauptet, dafs er die meisten dieser Völker und Länder theils selbst gesehen theils als vorhanden genau erkundet habe. Der König sagt, nachdem er den Völkern in nächster Nähe seines Königssitzes Frieden zu halten geboten, habe er folgende Völker bekriegt und unterworfen, nämlich: Γάζη ἔθνη, ohne Zweifel die Ag'âzi oder Geez-stämme[3]); Ἀγάμη, noch heute Name einer Landschaft im östlichen Tigre; Σιγύην unbekannt[4]); Αὐά, was zwar

---

[1]) bei Montfaucon coll. nov. Patr. II. p. 140ff. und im Corpus Inscr. Gr. III nr. 5127 p. 508—514. Über dieselbe s. Buttmann im Museum der Alterthumswissenschaft Bd. II. 1808 S. 105—158. 587—599 und B. G. Niebuhr ebenda S. 599—612; Mannert 10, 1 S. 136ff.; Viv. de St. Martin im Journ. As. VI, 2 p. 328—376.

[2]) Das geht auch daraus hervor, dafs wie Kosmas sagt, *ἔμπροσθεν αὐτοῦ (τοῦ [illegible]) [illegible]*.

[3]) mit Montf. und St. Mart.; keinenfalls Gaza oppidum des Plin. VI § 174.

[4]) nicht Tzigam, ein Agaustamm in Agaumeder westlich vom Tsana-See (St. Mart.), was ohnedem viel zu weit westlich liegt; Vincent wollte Σιρύην lesen und den District ሲሬ: Schire verstehen (ihm nach v. Klöd. a. a. O. S. 278).

nicht als Volksname, wohl aber als Name eines χωρίον in der Mitte zwischen Adule und Axum bei Nonnosus vorkommt[1]) und vielleicht auch noch in dem Namen der heutigen Hauptstadt von Tigre, Adowa[2]), erhalten ist; Τιαμῶ, nach Kosmas genauer Τζιαμῶ, aber Τιαμω auch auf der griech. Inschrift von Axum Z. 4, auf den Geez-inschriften dagegen richtig ጸያሞ፡, im übrigen nicht mehr nachzuweisen[3]); Γαμβηλὰ καὶ τὰ ἐγγὺς αὐτῶν, vielleicht noch erhalten in dem Namen des fruchtbaren Thals und Districts Gambela in der Landschaft Enderta[4]); Ζιγγαβηνέ unbekannt[5]), Ἀγγαβέ unbekannt[6]), Ἀθαγαοί, jedenfalls[7]) ein Theil des sehr alten Agau-Volks, vielleicht die in Lasta[8]), Καλαά, wohl zusammenzustellen mit dem alten Volk der Kelau, von dem noch Reste vorhanden sind und über das Sagen gehen[9]), Σεμῆναι ein Volk jenseits des Nil (Takaze) in schwerzugänglichem schneereichem Gebirg, wo fortwährend Eis und tiefer Schnee liege, dafs ein Mann bis an die Knie darin wate, also die noch heute Semên genannte Gebirgslandschaft, westlich und südlich

[1]) Nonnosus bei C. Müller hist. min. IV. 179 f.

[2]) ዓድዋ፡, wenn aus ዓዲ፡ Stadt, Dorf und አዋ፡ zusammengesetzt, s. Salt bei Valentia III. 197, Salt voyage 1814 S. 240; St. Mart. p. 351.

[3]) keinenfalls Bizamo trans Nilum (Mannert S. 165); eher möglich wäre ጸሞዓ፡ (Montf., Salt, St. Mart.), ein an Agame grenzender District von Tigre (Ludolf hist. I, 3, 27).

[4]) so schon Salt voyage S. 260 und St. Mart. p. 351. Kosmas bemerkt zwar λέγει ἔθνη τὰ πέραν τοῦ Νείλου, aber darin irrt er gewifs, da der König erst nachher von seinem Übergang über den Νεῖλος (Takaze) spricht. Godjam (Mann. S. 160) gehört nicht hieher.

[5]) nicht Zungui im nördlichen Theil der Landschaft Tembjen, südöstlich von Axum (v. Klöd. S. 279). Salt räth auf Bugnâ, Landschaft zwischen Wâg und Lastâ. Will man rathen, so läge (unter Voraussetzung eines P für B) am nächsten ዘንገሬን፡ Zangarên, ein District von Hamâsên (Ludolf hist. I, 3, 30).

[6]) nicht Andabêt in Begemder am Nordufer des Abâi (Salt), nicht Megabe, ein Berg in Geralta (Klöd. S. 279). Eher könnte አንጎት፡ Angot eine Verkürzung von Angabet sein; die Lage östlich von Lastâ würde passen.

[7]) wie schon Montf. erkannte.

[8]) nicht in Godjam (Mann. S. 160); auch nicht Adega im heutigen Avergale (Klöd. S. 268. 279), noch Addagô, District links vom Takaze, unterhalb der Berge von Semên (St. Mart.).

[9]) s. bei Munzinger Bogo's S. 5 und Nordostafrikan. Studien S. 283. 432. Mann. will Galla-Völker(!), St. Mart. Kalue, einen District links vom Takaze, unterhalb von Semên; v. Klöd. Salowa, bei den Portugiesen Kalowa, südöstlich von Avergale.

von der Krümmung des Takaze, welche Kosmas noch besonders als Strafort nennt, wohin der Axumiterkönig zu Kosmas' Zeit die Verbrecher verbannte[1]). Bis hieher also sind die Gegenden und Stämme des späteren Tigrê und um Tigrê herum aufgeführt, und sieht man daraus deutlich, dafs die früheren Könige oder Herren von Axum nur ein sehr kleines Gebiet gehabt haben können. Die Art, wie der König (allerdings übertreibend, um den Griechen zu imponiren) vom Schnee in Semên spricht, erlaubt vielleicht auch zu schliefsen, dafs der König selbst und die Seinen dieses Land zu erobern für sehr schwer hielten. Die nun mit ἔπειτα angereihten Völker Λασινὲ καὶ Ζαὰ καὶ Γαβαλὰ, οἰκοῦντες παρ' ὄρεσι θερμῶν ὑδάτων βλύζουσι καὶ καταῤῥύτοις, von denen Kosmas sagt, dafs sie noch zu seiner Zeit so benannt werden, können nicht mehr nachgewiesen werden[2]), sind aber nach dem Folgenden wahrscheinlich nördlich zu setzen und vielleicht in dem an Wasserläufen so überaus reichen Flufssystem des Barka und Anseba zu suchen. Denn er nennt weiter, ohne einen Abschnitt zu machen, Ἀταλμὼ[3]) καὶ Βεγὰ καὶ τὰ σὺν αὐτοῖς ἔθνη πάντα. Diese Βεγὰ aber[4]) sind gewifs identisch mit den Βουγαεῖται der griech. Inschrift von Axum[5]), den ΒΓΑ der Geez-Inschriften von Axum[6]) und den بجا oder بلجا der arab. Geographen[7]), Nomaden, welche nach ihnen die Wüste zwischen Ägypten, Nubien, Abessinien und dem rothen Meer durchstreiften, auch in Ägypten einfielen, also die Stelle der Blemyer der Classiker und der Bisharin der Jetztzeit einnahmen. Zwar fährt der König nun sogleich fort: Ταγγαΐτας τοὺς μέχρι τῆς Αἰγύπτου ὁρίων οἰκοῦντας ὑποτάξας πεζεύεσθαι ἐποίησα τὴν ὁδὸν ἀπὸ τῶν τῆς ἐμῆς βασιλείας τόπων μέχρι Αἰγύπτου, und vertreten also eigentlich die Tangaiten die Stelle der Bega

[1]) Falsch denkt Mann. bei Σεμῆναι an die Berge von Enarea. Über den Schnee s. Hartmann naturgesch. medic. Skizzen der Nilländer 1865 S. 134 f.

[2]) St. Mart. räth bei Λασινὲ auf Bazen, v. Klöd. gar auf Lasta und Aina, und bei Ζαὰ auf den Flufs Tsocha im östl. Begemder.

[3]) natürlich nicht Berg Lalalmon in Semên, auch nicht (Klöd.) Burg Artalmâ, eine Tagreise vom ägyptischen Syene.

[4]) nicht in Begemder (Vinc., Salt) zu suchen, s. unten § 7.

[5]) und Βούγεα des Epiphanius haeres., lib. II. 703 (ed. Pet.).

[6]) I Z. 4; II Z. 3.

[7]) z. B. Mas'ûdî Vol. III p. 32 ff., Edrisi I, 4 u. 5; Ibn al Wardi bei Salt append. p. LXVI, Makrizi bei Quatremère Mémoires sur l'Égypte II. 134 ff.; Ibn Batutah I. 110 f. II. 161.

bei den arabischen Geographen, während die Bega der Inschrift näher bei Abessinien wohnen, aber wahrscheinlich hat man es hier nur mit Namen verschiedener Zweige desselben Volks zu thun, und wohl nicht mit Unrecht hat schon Letronne[1]) diese Tangaiten mit den Tâka zusammengestellt, welche jetzt die Strecke zwischen dem Atbara-Flufs und Sauâkin inne haben[2]). Einen Weg nach Ägypten[3]) konnte der axumitische Herrscher wohl nur längs der Meeresküste frei machen. Mit neuem ἔπειτα folgen Αννίνε καὶ Μετίνε ἐν ἀποκρήμνοις οἰκοῦντα ὄρεσιν und sind diese, bis jetzt nicht mehr nachweisbaren Völker gewifs nicht[4]) in derselben Richtung wie die Bega und Tangaiten zu suchen, da er ja mit der Eröffnung des Weges nach Ägypten dort abgeschlossen hat, sondern[5]) im Südosten, im Ostabfall der abessinischen Gebirge nach der Samhara hin. Denn was nun weiter noch folgt, führt entschieden in die südlich von Abessinien gelegenen Länder. Das Volk Σέτεα, οὓς καὶ μέγιστον καὶ δυσβατώτατον ὄρος ἀνελθόντας περιφρουρήσας κατήγαγον καὶ ἐπελεξάμην ἐμαυτῷ τούς τε νέους αὐτῶν καὶ γυναῖκας καὶ παῖδας καὶ παρθένους καὶ πᾶσαν τὴν ὑπάρχουσαν αὐτοῖς κτῆσιν ist zwar sicher von den nachher genannten Σάτου zu unterscheiden, sonst aber nicht mehr näher zu bestimmen[6]). Kosmas bemerkt dazu, dafs er von hier ab von den Völkern τῆς Βαρβαρίας rede. Der König fährt nämlich fort, dafs er τὰ Ῥαυσῶν ἔθνη, welche das Binnenland der Weihrauch bringenden Barbaren inmitten ungeheurer wasserloser Ebenen bewohnen, und das Volk Σωλατέ unterworfen und ihnen die Bewachung der Meeresküste aufgetragen habe. Ihre Lage ist damit genügend bezeichnet, ihre Namen sind verschwunden[7]). Der König ist bis

[1]) Journ. des Savans 1825 p. 221 ff.

[2]) Burkhardt travels in Nubia p. 384 ff. Ob auch die bei Edrisi I, 3 (vgl. auch Hartmann, Edr. Africa p. 68 ff.), westlich von den Nuba aufgeführten تاجوّ Tâguiten damit zusammenhängen? [3]) Mannert S. 162.

[4]) mit St. Martin. [5]) mit Mannert p. 163 und Corp. inscr. Graec.

[6]) Salt wollte die Saho oder Schiho, St. Mart. eine Abtheilung der Somali, Andere שָׁהוֹ: Schoa verstehen.

[7]) Denn die Gleichung von Solate mit Somali (Salt, Mann.) ist nicht zu halten; auch die Zusammenstellung der Ῥαῦται oder Ῥαυσοί mit Ῥαπτά (Ptol. 1, 9, 1. 1, 14, 4), Hauptstadt der regio thurifera (Montf.) oder mit den Ῥάψιοι Αἰθίοπες bei Ptol. 4, 8, 3 (Corp. Inscript.) oder den Arrousie-Galla (Journal of the Roy. Geogr. Soc. XVIII. 1848 p. 136), südlich von Harrar (St. Mart. p. 355) hat nichts Einleuchtendes.

in die Gewürz- und Zimmtländer vorgedrungen. Alle diese Völker, durch starke Berge vertheidigt, habe er persönlich in Schlachten besiegt und unterworfen; sehr viele andere haben freiwillig seine Oberhoheit anerkannt. Aber auch, fährt er fort, an der jenseitigen Küste der ἐρυθρὰ θάλαττα habe er durch Aussendung eines στράτευμα ναυτικὸν καὶ πεζικόν die Könige der Ἀραβῖται und Κιναιδοκολπῖται zinsbar gemacht, den Land- und Seeweg (gegen Wegelagerer und Seeräuber) sicher gestellt, von Λευκὴ Κώμη ἕως τῶν Σαβέων χώρας Krieg geführt. Hier ist alles klar. Die Arabiten ist wohl nur ein Name für arabische Völkerschaften im Allgemeinen[1]); die Kinaidokolpiten[2]) sind im Wesentlichen die Kinâna[3]), welche von Janbo bis zur Nordgrenze von Jemen wohnten, Λευκὴ Κώμη aber ist aus der Expedition des Aelius Gallus[4]) und dem Periplus[5]) als arabischer Hafen an der Südgrenze des damaligen Nabatäergebiets bekannt genug[6]). Dafs er das Sabäerland selbst unterworfen habe[7]), sagt er nicht, sondern nur dafs er zwischen Λευκὴ Κώμη und dem Sabäerland Krieg geführt habe. Nach dieser Aufzählung seiner Thaten sagt der König zusammenfassend, er danke für diese Thaten seinem μέγιστος θεὸς Ἄρης, der ihn gezeugt habe und durch den er alle seinem Land benachbarten Völker im Osten bis zum Weihrauchland und im Westen bis τῶν τῆς Αἰθιοπίας καὶ Σάτου τόπων unter sich gebracht habe, und sei nun nach Adule herabgekommen, um dem Zeus, dem Ares und dem Poseidon für die Seefahrenden (ὑπὲρ τῶν πλοϊζομένων) zu opfern. Durch die Bestimmung ἀπὸ δὲ δύσεως u. s. w. unterscheidet er ausdrücklich sein Reich von Αἰθιοπία, mit welchem Namen er vielmehr im Sinn der Griechen die westlich und südlich von Abessinien gelegenen Länder zusammenfafst, und nennt neu die Σάτου τόποι, die er also nicht bezwungen, die aber nach dieser Stelle im Süden zu suchen sind. Damit stimmt die von Kosmas sonstwo[8]) gegebene Beschreibung, in welcher er dieses Land als das südlichste (ὑττάτη) τῆς

[1]) Peripl. § 20 nennt in ähnlichem Zusammenhang die Καρραῖται, über welche Sprenger die alte Geographie Arabiens 1875 S. 33 nachgesehen werden kann.

[2]) auch bei Ptol. 6, 7, 5 ff. [3]) Sprenger a. a. O. S. 31—35.

[4]) Strabo XVI p. 780 ff. [5]) Peripl. § 19.

[6]) wahrscheinlich das heutige el-Ḥaurâ, Ritter XII. 123 ff. C. Müller zu Peripl. § 19; Sprenger S. 28.

[7]) obwohl Kosmas es so auffafst, wenn er zu Κιναιδοκολπίτας bemerkt: τοὺς εἰς τὸν Ὁμηρίτην λέγει, τουτέστι τοὺς ἐν τῇ εὐδαίμονι Ἀραβίᾳ. [8]) Kosmas lib. II p. 138 ff.

Αἰθιόπων γῆς bezeichnet, nahe am südlichen Ocean, sehr goldreich, wohin der König von Axum alljährlich den Statthalter der Agau mit eigenen Leuten, denen sich noch viele andere Handelsleute bis zu Karawanen von 500 Mann anschliefsen, schicke, um gegen Ochsen, Salz und Eisen Goldklümpchen in der Gröfse kleiner Bohnen (Ταγγαρα oder Ταγγαραν genannt) einzutauschen, vermittelst einer sehr primitiven Art des Tauschhandels; 6 Monate brauchen sie zu solcher Reise hin und her, sie führe durch räuberische Zwischenvölker[1]).

Aus diesem äufserst merkwürdigen und werthvollen Document ergibt sich vor allem, dafs der Urheber dieser Inschrift zwar nicht der erste König von Axum war[2]), aber als der eigentliche Gründer des Axumitischen Reiches angesehen werden mufs. Obgleich man den pompösen Styl solcher Prunkinschriften nicht zu wörtlich nehmen darf, so sieht man doch daraus, dafs er von einem auf die nächste Nähe von Axum beschränkten Gebiet aus sich viele Völker und Stämme unterworfen oder wenigstens tributär gemacht hat. Die später geläufigen Namen der grofsen Reichstheile (wie Tigre Amhara Schoa) kommen hier noch nicht vor; die einzelnen Landschaften von Tigre mit den nördlich und südlich angrenzenden und mit Semên im Westen werden erst zusammenerobert, und weiterhin diese Eroberungen im Norden dem rothen Meer entlang bis gegen Ägypten hin, im Süden bis nach dem Somaliland ausgedehnt und, wie er mehrmals hervorhebt, überall Ruhe und Frieden hergestellt. Dieser letztere Umstand sowie die Richtung der Eroberungen läfst aber deutlich Handelszwecke als einen treibenden Gedanken des Mannes erkennen, und die Ausdehnung seiner Züge nach der arabischen Küste hin zur Sicherung des Land- und Seeverkehrs daselbst bestätigt diese Vermuthung. Für die Seefahrenden opfert er in Adule;

[1]) s. auch Heeren Werke XIII p. 341 ff.; Mannert X, 1. S. 163. Auf keinen Fall ist mit Niebuhr und Mannert Schoa, sondern mindestens Enarea und Kaffa, aber wahrscheinlich noch südlichere Gegenden zu verstehen. Über ein Reich Susa in diesen Gegenden s. die Gerüchte bei Harris Gesandtschaftsreise nach Schoa 1845. II. 158 ff. (deutsch. Ausg.).

[2]) wenn er nämlich mit seinen Worten πάντα ταῦτα τὰ ἔθνη πρῶτος καὶ μόνος βασιλέων τῶν πρὸ ἐμοῦ ὑπέταξα wirklich axumitische Vorgänger und nicht Könige überhaupt meint.

einen sicheren Landweg nach Ägypten sucht er herzustellen; im Gewürzland faſst er festen Fuſs. Der Gedanke liegt nahe, daſs er auf diese Weise mit den Arabern in Concurrenz treten, selbst den Gewürzhandel in die Hand nehmen, und seinen abessinischen Waaren (Elfenbein, Horn, Häute) Absatzwege, wie nach römischem so nach arabischem Gebiet, eröffnen wollte. Jedenfalls wollte er zugleich die Blüthe und Bedeutung von Adule heben, das nun auch fernerhin in der römischen Kaiserzeit der Haupthandelsplatz dieser Küste blieb[1]). Unklar ist, woher er zu seiner Seeexpedition die Schiffe hatte. Selbst wenn die Axumiten damals schon zu Handelszwecken Fahrzeuge wie die Araber[2]) gehabt hätten, so hätten diese für jenen Kriegszweck nicht getaugt. Man wird die Möglichkeit zugeben müssen, daſs ihm hiefür bessere griechische Schiffe zu Gebot standen und die Expedition mit Connivenz oder im Einverständniſs der Römer, welche in diesem Meer die Obmacht hatten, unternommen wurde[3]).

Deutlich ist, daſs der König Heide, näher der griechischen Religion zugethan war: auf Ares führt er sein Geschlecht zurück, ihm dankt er für seine Siege, dem Zeus Ares und Poseidon opfert er, und auf der Rückseite seines Thrones fand Kosmas die Bilder des Heracles und Hermes ausgehauen. Die ganze Sage von der jüdischen Abstammung des Königshauses zerfällt schon dadurch in nichts. Griechisch von Geburt waren die Herrscher Axum's gewiſs nicht, aber man sieht, welchen Einfluſs die griechische Kultur schon damals in Axum gewonnen hatte, und wie die Herrscher gerade mit ihrer Hülfe sich aus der Barbarei emporarbeiteten. Das bleibt noch Jahrhunderte hindurch so, wie sich unten weiter zeigen wird. Auch der weiſse Marmorthron, aus einem Stein, mit

[1]) vgl. noch unter Justinian Kosmas II p. 139, wonach die Bewohner des Gewürzlandes ihre Gewürze *διὰ τῆς Ἐκαλάστης ἐν τῇ Ἀδούλῃ καὶ ἐν τῷ Ὁμηρίτῃ καὶ ἐν τῇ ἐσωτέρᾳ Ἰνδίᾳ καὶ ἐν τῇ Περσίδι κομίζουσιν*, und XI p. 337 f., wo er von dem Verkehr Ceylon's mit *τῇ Περσίδι καὶ τῷ Ὁμηρίτῃ καὶ τῇ Ἀδούλῃ* spricht, und die römischen Kaufleute, weil von Adule aus fahrend, geradezu Adulitani genannt werden.

[2]) s. über diese Strabo XVI p. 778, Peripl. § 15 f.; Procop. bll. Pers. 1, 19 (Bonn. p. 101).

[3]) vgl. über Züchtigung von Seeräubern in diesen Gegenden schon Artemidor bei Strabo XVI p. 777 und Diod. 3, 43.

4 Säulchen als Füfsen an den vier Ecken und in der Mitte mit einer dickeren, seilförmig (σχοινωτόν) gearbeiteten Säule, war nach Hirt's Urtheil[1]) griechische Arbeit, aber mit Verunzierungen, die erst in der Kaiserzeit anfangen. — Die Zeit der Inschrift läfst sich mit Sicherheit dahin bestimmen, dafs sie älter sein mufs, als der Periplus[2]), denn der Zoscales des Periplus hat ein Reich von dem Umfang inne, welchen der Verfasser der Inschrift πρῶτος καὶ μόνος βασιλέων τῶν πρὸ αὐτοῦ hergestellt zu haben behauptet. Die absolute Bestimmung dieser Zeit hängt ganz allein vom Alter des Periplus ab[3]). Mit den abess. Königslisten läfst sich hier nichts machen, da wir nicht einmal den Namen des Königs wissen. Nur dafs er in seinem 27ten Regierungsjahr stand, als er die Inschrift setzte, wissen wir. Dürften wir die abess. Königslisten als historische Documente verwerthen, so liefse sich aus dieser Zahl Einiges folgern. Da in diesen Listen[4]) für die Zeit der 3 ersten christlichen Jahrhunderte nur 3 Könige mit mehr als 26 Regierungsjahren vorkommen, der letzte aber aus andern Gründen nicht in Betracht komme, so wurde schon im Corp. Inscr. Graec.[5]) (nach Salt's Vorgang) und wieder von Viv. de St. Martin[6]) angenommen, dafs entweder Ela ʿAwda, den er auf a. 101—131, oder Ela Azguâguâ, den er auf a. 144—221 n. Chr. berechnet, dieser König sei, doch von ihm dem ersteren der Vorzug gegeben. Aber auf die Jahrszahlen der Listen ist noch weniger zu geben, als auf die Namen, und mit dem wahrscheinlichen Alter des Periplus stimmt die so gewonnene Zeitbestimmung auch nicht. Gegen den obigen Satz, dafs die Inschrift älter als der Periplus ist, könnte man zwar einwenden, dafs im Periplus Arabien noch frei erscheine von abessinischer

[1]) bei Buttmann.

[2]) so richtig schon Niebuhr im Mus. der Alterthumswiss. II. 599ff. und C. Müller in geogr. gr. min. I p. XCVII not.

[3]) der Einfall Salt's, Aizanes, der Urheber der griech. Inschrift von Axum, könnte der König auch der adul. Inschrift sein, ist auf Buttmann's und de Sacy's Einreden von ihm selbst (Salt voyage 1814 im Append. p. LXXV) aufgegeben, und Letronne hat seine Vermuthung (Journ. des Savans 1825 p. 260), sie könnte aus dem Anfang des 4ten Jahrhunderts sein, nicht weiter begründet.

[4]) ZDMG. VII S. 343f. [5]) III. 512.

[6]) Journ. As. VI, 2 p. 361ff. Ihm folgt J. H. Mordtmann jr. in ZDMG. XXXI S. 64.

Herrschaft, während der König hier in der Inschrift von seinen Kriegen in Arabien bis zum Sabäerland rede[1]). Allein von Eroberungen im Sabäerland ist doch in der Inschrift nicht die Rede, sondern nur von einer Züchtigung der mittleren Westküste[2]) Arabiens und von einem Zwang zur Lieferung von Abgaben, welcher die dortigen Küstenstämme sich selbstverständlich bald genug wieder entzogen haben werden, sobald die Expedition zu Ende war; auch am Schlufs der Inschrift, bei der Zusammenfassung seiner Eroberungen, legt der König gerade auf diesen Zug nach Arabien kein Gewicht mehr. Wäre hier überall ein Widerspruch zwischen den im Periplus vorausgesetzten Verhältnissen Arabiens und den Angaben der adulit. Inschrift, so könnte man ihn[3]) auch so lösen, dafs man annähme, Zoscales des Periplus sei auch der König der Inschrift und die Reise des Vrf. des Periplus falle zwar nach der afrikanischen Reichsgründung, aber noch vor der arabischen Expedition. Aber ein Widerspruch liegt in Wirklichkeit nicht vor, und ist also diese Auskunft unnöthig. Und vielmehr ist hier noch von entscheidender Bedeutung, dafs in der Inschrift nur von Sabäern die Rede ist, während im Periplus[4]) die Homeriten als die in Südarabien Herrschenden erscheinen und auch (wie sich nachher § 7 zeigen wird) die abess. Oberherrschaft in Südarabien erst in der Zeit, da schon die Homeriten die leitende Macht dort gewesen waren, gegründet wurde. Für eine ziemlich frühe Abfassung der Inschrift spricht übrigens auch noch das verhältnifsmäfsig gute Griechisch, um dessen willen Buttmann einst sie sogar der vorchristlichen Zeit zuzuweisen geneigt war. Immerhin wäre nun doch möglich, dafs Zoscales dieser Gründer des axumit. Reichs selbst war. Aber der Vrf. des Periplus wenigstens hat davon nichts gemeldet, vielleicht auch nichts gehört, und so wird es doch richtiger sein, einen Vorgänger des Zoscales als solchen anzunehmen. Über die erste Hälfte des 1ten Jahrhunderts n. Chr. aber wird man ihn nicht hinaufrücken dürfen, weil Adule und Axum sonst doch wohl schon früher zur Kunde der classischen Völker gekommen sein würden, als sie nach § 5 wirklich kamen.

[1]) So im Corp. Inscr. Gr.

[2]) vgl. über diese bei den Seefahrern verrufene Küste Peripl. § 20.

[3]) wie schon Niebuhr aushilfsweise vorgeschlagen hat. [4]) § 23.

Diese Reichsgründung fällt nun aber in merkwürdiger Weise zeitlich zusammen mit anderweitigen Veränderungen in Afrika und Arabien, namentlich mit der Verschiebung der Handelsverhältnisse daselbst, und steht darum wohl auch in einem inneren Zusammenhang mit denselben. Aus Anlafs ihrer Einfälle in der Thebais im Jahr 729 a. u. hatte der ägyptische Statthalter C. Petronius die Heere der Königin Candace wiederholt geschlagen und Napata selbst zerstört[1]), und Wirkungen dieses Schlages müssen im Reiche Meroë sich auch weiterhin fühlbar gemacht haben: der Tribun mit den Prätorianern, welche Nero, als er sich mit dem Plane eines äthiopischen Krieges trug, zur Erkundung der oberen Nilgegenden ausschickte, brachte die Nachricht von einer allgemeinen Verödung der Städte am Nil und von nur noch wenigen Gebäuden in Meroë selbst[2]). Von einem Handel der Meroiten auf dem Landweg nach Ägypten konnte also damals keine Rede mehr sein, aber auch ihr Machteinflufs nach dem rothen Meer hin scheint nun gebrochen gewesen zu sein, wenigstens finden sich jetzt nirgends mehr Andeutungen eines solchen. Andererseits hatte der Zug des Aelius Gallus nach Arabien (a. 729 und 730 a. u.) und die Eroberung Marib's[3]) in Südarabien zu einem allgemeinen Umschwung der Dinge den Anstofs gegeben: statt der Sabäer, welche bisher die Gewürzausfuhr nach dem Norden auf dem Landweg in Händen gehabt hatten, treten nun mit dem Aufkommen des Seewegs (zunächst über Muza) für den Gewürzhandel nach den römischen Provinzen die den classischen Völkern früher nicht bekannt gewesenen Homeriten als Vormacht ein[4]). Unter solchen Verhältnissen lag es für einen aufstrebenden, von griechischen Kaufleuten berathenen Fürsten von Axum nahe genug, nicht nur an diesem nun eröffneten Seehandel mit Arabien sich betheiligen zu wollen, sondern auch den nordafrikanischen Handel in die Hand zu nehmen und sogar den Versuch zu machen, vom Somali-Gewürzland bis nach Ägypten hin die Verkehrswege zu Land zu sichern,

[1]) Strabo XVII p. 820 f. Cass. Dio 54, 5. [2]) Plin. VI § 181 und 185.

[3]) Strabo XVI p. 780 ff.; Cass. Dio 53, 29; Plin. VI § 160 ff.; Monum. Ancyr. bei Mommsen res gestae divi Augusti p. 73.

[4]) so schon im Peripl. § 22 f. und bei Plin. VI § 104. Vgl. über diese Verhältnisse Sprenger S. 76 ff. 253—259.

wie das die adulit. Inschrift ausweist. Man wird zuversichtlich behaupten dürfen, dafs Axum im Laufe des ersten christlichen Jahrhundert's an die Stelle von Meroë trat, und zwar mit Hülfe der Griechen, und nun erst Bedeutung gewann. Dafs die Stadt damals erst gegründet sei, folgt daraus nicht. Je nachdem man die schon oben angezogene Stelle der Inschrift *πάντα ταῦτα τὰ ἔθνη πρῶτος καὶ μόνος βασιλέων τῶν πρὸ ἐμοῦ ὑπέταξα* auslegt, liegt ja darin, dafs er schon Könige in Axum zu Vorgängern hatte, unter welchen dann aber doch nur kleine Fürsten oder *τύραννοι* gemeint sein können. Ob zwischen Axum und Meroë directe Beziehungen anzunehmen sind, etwa in der Weise, dafs Leute aus dem schon sinkenden Meroë sich dort angesiedelt hätten, diese Frage zu beantworten, fehlen alle Anhaltspunkte. Wenigstens die Obelisken in Axum geben einen solchen kaum (s. § 11).

7.

Über die Entwicklung des axumitischen Reiches in der nächsten Zeit mangeln die Nachrichten. Nur aus Vopiscus[1]) erfahren wir, dafs bei Aurelian's Triumphzug auch Blemyes, Exomitae und Arabes Eudaimones figurirten. Ob diese Axumiten und Blemyer etwa[2]) bei gemeinschaftlichen Einfällen in Ägypten gefangen wurden, ist nicht auszumachen; da auch Arabes Eudaimones daneben genannt sind, so ist ebenso möglich, dafs sie wie diese bei einer Züchtigung für nicht gehaltene Handelsverträge oder für Beraubung römischer Kaufleute in die Hände der Römer gerathen sind. Immerhin ergibt sich, dafs es auch an Collisionen mit der römischen Macht nicht gefehlt haben wird.

Abgesehen von einigen Münzen (s. unten § 10) tritt uns eine Urkunde erst im 4ten Jahrhundert wieder entgegen. Es ist die griechische Inschrift von Axum[3]). Bezüglich ihrer setze ich voraus, was

[1]) Vopisc. Aurel. 33, 4. 41, 10.

[2]) wie B. G. Niebuhr, inscriptiones Nubienses, comment. 1820 vermuthet; ähnlich Letronne im Journ. des Savans 1825 p. 221 ff.

[3]) zum erstenmal in Valentia voyages and travels 1809. III. 192 veröffentlicht, revidirt in Salt voyage 1814 p. 411 und im Corp. inscript. Graec. III. 1853 p. 515. Über sie s. auch Buttmann im Museum der Alterthumswiss. II. 573—612.

V. de St. Martin[1]) darüber gehandelt hat. Der König nennt sich Ἀειζανᾶς und spricht von seinen Brüdern Σαϊζανᾶς und Ἀδηφᾶς. Nun hat man einen Brief von Kaiser Constantius[2]) an Αιζανας και Σαζανας, Könige von Axum, an dessen Ende sie ἀδελφοὶ τιμιώτατοι genannt werden, vom Jahr 356 n. Chr. Obwohl diese damals Christen gewesen zu sein scheinen, der Αειζανας der Inschrift aber sicher Heide war, so wird doch über die Identität desselben mit dem Αιζανας des Briefes kaum ein Zweifel sein können, und hat man daran einen Anhalt, die Zeit der Inschrift zu bestimmen. Die Inschrift betrifft einen auf Befehl des Königs durch seine beiden Brüder Saizana und Adephas gemachten Feldzug gegen die aufständisch gewordenen Βουγαεῖται[3]), der nicht blos die Unterwerfung derselben zur Folge hatte und eine grofse Beute an Rindern, Schafen und Saumthieren einbrachte, sondern auch dadurch merkwürdig wurde, dafs sechs ihrer βασιλίσκοι sammt ihrem Volk gefangen zum König gebracht und sie nun von diesem in einer M. t. a. genannten Gegend seines Landes angesiedelt wurden. Der Name dieser Gegend ist nicht mehr sicher lesbar[4]), aber sehr ansprechend, obgleich keineswegs unanfechtbar, ist die Vermuthung von St. Martin[5]), dafs die Provinz Bagemder (በጌምድር፡) gemeint und von den dahin versetzten Bega als Bega-meder d. i. Bega-Land genannt sein könnte. Wichtiger für uns ist diese Inschrift dadurch, dafs sie vermittelst der Titel, die der König sich beilegt, uns über den Umfang seines Reiches Aufschlufs gibt. Er nennt sich Ἀειζανᾶς βασιλεὺς Ἀξωμιτῶν καὶ Ὁμηριτῶν καὶ τοῦ Ῥαειδὰν καὶ Αἰθιόπων καὶ Σαβαειτῶν καὶ τοῦ Σιλεὴ καὶ τοῦ Τιαμῶ καὶ Βουγαειτῶν καὶ τοῦ Κάσου, βασιλεὺς βασιλέων, υἱὸς θεοῦ ἀνικήτου Ἄρεως. Der Haupttitel ist noch immer, wie früher, König der Axumiten, nicht der Äthiopen. Der wichtigste Unterschied gegen früher besteht darin, dafs jetzt Theile Südarabiens vom Axumitischen König beherrscht sind oder wenigstens in seinem Titel erscheinen. Es kann

[1]) im Journ. As. VI, 2 p. 363 ff.

[2]) in Athanasii apolog. ad Constantium, ed. Bened. I. 313.

[3]) s. oben § 6 S. 197.

[4]) er kann Mitlia, Metlia, Mitna, Metna u. s. gelesen werden. Um so voreiliger ist es, wenn Maspero morgenländ. Völker, deutsch von Pietschmann 1877 S. 527 den auf der Stele des Nastosenen, Königs von Meroë, gelesenen Ortsnamen *Madi* ohne weiteres mit einem angeblichen Μάταια dieser Inschrift zusammenstellt. [5]) p. 369 f.

nämlich kein Zweifel mehr sein, dafs nicht blos Ὁμηριτῶν und Σαβαειτῶν, sondern auch τοῦ Ῥαειδὰν und τοῦ Σιλεῆ nach Arabien weisen. Ῥαειδὰν (ريدان) war, wie wir jetzt bestimmt wissen, das königliche Schlofs oder die Stammburg der Könige zu Ẓafâr, der Hauptstadt der Himjariten[1]), und Σιλεῆ (nach den beiden Geez-Inschriften von Axum genauer ሰለሐን: lautend) ist nicht[2]) auf Zeila' (زيلع), die bekannte Hafenstadt an der Adal-Somali-Küste, sondern[3]) auf سَلْحِين *Salḥîn*[4]), das berühmte Schlofs der Sabäerkönige zu Ma'rib zu deuten, und gehört Σιλεῆ mit den Sabäern ebenso zusammen, wie Ῥαειδὰν mit den Homeriten. Dabei ist weiter zu beachten, dafs die Homeriten mit Raidân voran, die Sabaiten mit Salḥîn nachgestellt sind, woraus deutlich hervorgeht, dafs der (oben § 6 S. 204) erwähnte Umschwung der Machtverhältnisse in Südarabien schon eingetreten war, als die Axumiten in Südarabien zu herrschen begannen, andererseits aber die Sabäer noch nicht bedeutungslos geworden waren[5]). Unter dieser Voraussetzung kann man nun auch die im Titel zwischen den Homeriten und Sabaiten genannten Αἰθίοπες, über welche die bisherigen Erklärer der Inschrift mit Stillschweigen hinweggegangen sind, verstehen. Dafs damit nicht ein Theil der Abessinier gemeint ist, versteht sich nach allem bisher Erörterten von selbst. Vielmehr wie in der Inschrift von Adule das Land südlich von Abessinien Αἰθιοπία genannt ist, so werden auch hier mit Αἰθίοπες die Völker des Gewürzlandes und der Azania zu verstehen sein, und ihre Einordnung nach den Homeriten begreift sich leicht, wenn man bedenkt, dafs der Tubba' (Kaiser, Βασιλεὺς

[1]) nach Hamdânî im Iklîl B. 8: in Ẓafâr waren verschiedene Schlösser, als das Schlofs Ḏu-Jazan, das Schlofs Raidân, das Regierungsgebäude und Schlofs Schauḥatân, bei Sprenger S. 77; aufserdem s. Osiander in Z D M G. X. S. 18. 23—25, und über die sabäischen Inschriften, in denen es vorkommt, Z D M G. XXXI. 71 und Journ. As. VII, 4 p. 520. 535. 574. 580. Das *Raida* des Ptol. 6, 7, 41, das noch St. Martin hier verstehen wollte, ist wo anders zu suchen (s. Sprenger S. 163; Z D M G. XXIX. 593).

[2]) mit Salt, Niebuhr, Rödiger (in der Hallischen allg. Lit. Zeitung 1839, Juni, S. 236), St. Martin.

[3]) mit Osiander in Z D M G. X. 20f., Sprenger, Halévy.

[4]) nach Hamdânî im Iklîl bei Sprenger S. 77; sonst vgl. Journ. As. VII, 1 p. 437. VII, 4 p. 506. 580; Z D M G. XXXI. 71.

[5]) wie sie ja auch im Peripl. § 23, Ptol. 6, 7, 37 u. 41 (und dazu Sprenger S. 159) und weiterhin (Z D M G. XXXI. 64) noch neben jenen genannt werden.

ἔνθεσμος) der Homeriten zu Ẓafâr und unter ihm nach altem Herkommen einer seiner Qail (Churfürsten), nämlich der τύραννος der Mapharitis (Maʿâfir) im Besitze von Mûza sowohl als von Rapta in Azania und des ganzen Handels dahin war[1]). Indem der Axumitische König Oberherr der Homeriten war, war er mittelbar auch der Herr dieses Handels und der arabischen Besitzungen auf der Ostküste Afrika's. Die weiter genannten Völker sind sichtbar afrikanische, und zwar scheint Τιαμῶ (ጸ:ያሞ:), auf dem adulit. Monument als eine neben vielen andern Landschaften genannt, hier wie in den Geez-Inschriften ein Gesammtname etwa für die von Axumitis südöstlich gelegenen Völker oder Länder zu sein, während die Βουγαεῖται und Κάστου sicher nördlich zu suchen sind. Über die Bugaiten s. oben § 6. Wo wir τοῦ Κάστου lesen, gibt das Facsimile ΤΟ, in neuer Zeile ΚΛΕΟΥ, was Vincent und Buttmann του Καεου, Salt, Rödiger und Corpus Inscr. Τοκαεου lasen, letztere indem sie es mit den Ταγγαῖται der adul. Inschrift für einerlei hielten, allein die Geez-Inschriften, die sonst im Titel genau entsprechen, haben ክሱ:[2]) (oder ክስ: oder ክሰ:). Darum ist auch hier τοῦ Κάστου (letzteres als nom. indeclin.) zu lesen. Ich habe früher[3]) dabei an das ägyptisch-semitische Kesh-Kusch gedacht, wohl mit Unrecht. In der gröfseren Geez-Inschrift[4]) kommen Kasu am untern Atbara und auf der Halbinsel Meroë vor. Masʿûdî[5]) nennt die Bewohner der Insel Sauâkin einen Stamm der Bega, der den Namen al-Khasa führe; bei Abulfedâ[6]) sagt Ibn Saʿîd, dafs im Norden des Landes der Saḥarta (سحرتة) zwischen dem Nil und dem rothen Meer die Ḥâsa (الحاسة) wohnen, ein übelberüchtigtes Volk der abess. Gruppe, welches die Geschlechtstheile der getödteten Feinde als Trophäe gebrauche. St. Martin[7]) bemerkt, dafs die Begá von Taka und der benachbarten östlichen Ebene ihrem Lande den Namen Khas geben[8]), was aber Burckhardt[9]) Gasch spricht und القاش schreibt. Ob in dem einen oder andern dieser Namen

[1]) Peripl. § 15. 16. 21—25; Plin. XII § 86 f., und dazu Sprenger S. 255—258.
[2]) so namentlich II Z. 28. 36. [3]) Z D M G. VII S. 356. [4]) II Z. 28. 36.
[5]) bei Quatremère mémoires sur l'Égypte 1811. t. II p. 155; in der Pariser Ausgabe des Masʿûdi III p. 32—34 fehlt diese Stelle.
[6]) ed. Reinaud p. 153 f. [7]) a. a. O. p. 369.
[8]) nach A. d'Abbadie im Bulletin de la Société de Géogr. XVIII. 1842. p. 204.
[9]) Nubia p. 387.

(حاسة und قاش) unser Κάστου stecke, mufs dahingestellt bleiben. Aber erwähnenswerth ist, dafs Maspero[1]) auf der Stele des Meroitischen Königs Nastosenen aus der Zeit des Kambyses den Namen Kasua gelesen hat. Immerhin aber wird das Kasuvolk in der Richtung der Strafse, die vom Nil über Kassala nach Sauâkin führt, zu suchen sein. Merkwürdig bleibt jedenfalls, dafs in dieser Titulatur des Königs von eigentlich abessinischen Völkern aufser den Axumiten blos die Tiamo aufgeführt werden, und namentlich die südwestlichen Theile des mittelalterlichen abess. Reichs (aufser vielleicht Bagemder) nicht zur Erwähnung kommen, so dafs man wohl zweifeln darf, ob das Reich nach dieser Richtung hin seit dem 1ten Jahrhundert bedeutende Fortschritte gemacht habe. Einen *βασιλεὺς βασιλέων* nennt sich der König gleichwohl mit Recht, da er doch über sehr verschiedene Völker Afrika's und Asiens herrschte, welche zum Theil Unterkönige (Qail und *βασιλίσκοι*) hatten. Aufserdem erhellt, dafs der König, der sich *υἱὸς Θεοῦ ἀνικήτου Ἄρεος* nennt und zum Dank für seinen gelungenen Feldzug gegen die Bugaiten dem Ares 1 goldene, 1 silberne und 3 eherne Bildsäulen (*ἀνδριάντας*) errichtete, ein der griechischen Religion zugethaner Heide war, wie der Stifter des Adulit. Denkmals, wohl auch noch zu demselben Geschlecht gehörte. Aber die gesunkene griechische Ausdrucks- und Schreibweise zeigt, dafs seit jenem schon eine geraume Zeit vergangen ist. Der Name des Königs ist so wenig griechisch als Zoscales. In den Königslisten der Abessinier kommt er nicht vor; vergleichen läfst sich der in den himjarischen Königslisten[2]) vorkommende ذو يزن *Du Jezen*[3]).

Von Wichtigkeit ist noch, dafs nach der Angabe von Salt[4]) die Rückseite der Stele in ihrer ganzen Ausdehnung mit Geezschrift bedeckt war, aber in Folge der geneigten Lage der Stele (durch welche die griech. Seite gegen das Wetter geschützt, die Geez-Seite demselben ausgesetzt war) die meisten der Buchstaben unleserlich geworden sind. In Salt's Facsimile der noch lesbaren Geezbuchstaben ist leider alles fragmentarisch und das Lesbare wohl auch nicht treu genug wiedergegeben,

[1]) s. Transactions of the Society of Bibl. Archeol. 1876. IV p. 209 (auch Masp. morgld. Völker S. 527 f.). [2]) v. Kremer südarab. Sage S. 73. 92. 98.

[3]) so dafs ein أيزن (arab. أوزن?) entspräche. [4]) Voyage 1814 S. 413 ff.

so dafs man kaum noch ein Paar Worte erkennen kann. Zum voraus ist wahrscheinlich, dafs die Geez-Seite den gleichen Inhalt hatte, wie die griechische; wenigstens ist dort zu Land kein Mangel an Steinen, so dafs nicht abzusehen ist, warum Αειζανας oder ein Späterer eine schon zuvor beschriebene Platte rückseitig zu einer neuen Inschrift verwandt haben sollte. Einigermafsen stimmt dazu, dafs man in der Zeile, die Salt als vorletzte bezeichnet, das Wort መሕርም፡ (das in den Geeztexten dem Ἄρης entspricht) noch erkennen kann. Man wird demnach mit Recht annehmen dürfen, dafs zur Zeit des Αειζανας man in Axum neben der griechischen bereits auch einheimische Schrift hatte. Aber diese Geezschrift hatte sich aus der himjarischen noch nicht vollkommen herausgebildet: einige Buchstaben (wie 𐩣 und 𐩱, ∞ und ወ, 𐩨 und 𐩪), erscheinen bald in der himjarischen, bald in der Geez-Form, einige andere (wie ϙ *j*, ⚔ *z*, ⋂ *ṣ*) nur in der himjarischen Form.

8.

Wieder einige Schritte weiter führen die 2 axumitischen Geez-Inschriften[1]) (eine kleinere I und eine gröfsere II), welche zuerst Rüppell abgeschrieben und veröffentlicht hat, mit manchen Lücken und unzweifelhaft auch mit Lesefehlern. Trotz der eminenten Wichtigkeit, welche diese beiden Urkunden für Geschichte, Sprache und Schrift der Abessinier haben, besitzen wir noch immer keinen zuverlässigen Abdruck derselben. Der Lazaristenmissionär Sapeto[2]) behauptete zwar von der gröfseren derselben eine an Ort und Stelle genommene Abschrift zu besitzen, hat sie aber wohlweislich nicht veröffentlicht, denn entweder würde sich dann seine davon gegebene franz. Übersetzung als ein Phantasiestück oder seine Textesabschrift als gänzlich unbrauchbar ausgewiesen haben. Und was A. d'Abbadie oder seine abess. Beiräthe darauf gelesen haben[3]), gibt zwar an einzelnen Stellen Aushülfe, ist aber an andern

---

[1]) über dieselben habe ich schon Z D M G. VII. 355—364 gehandelt.

[2]) Mémoire sur une inscription Éthiopienne d'Aksoum in Nouvelles annales des Voyages Par. 1845 t. II p. 296—310 und t. III p. 32—56.

[3]) Mitgetheilt in den Comptes rendus der Académie des Inscriptions et belles-lettres Sér. IV t. 5 1877 p. 14—30 und 186—201.

offenbar unrichtig, und kann eine diplomatisch genaue Abschrift auch nicht entfernt ersetzen. Von allen den zahlreichen europäischen Reisenden, welche Jahr aus Jahr ein Abessinien besuchen, hat sich noch kein einziger veranlafst gefunden, der Wissenschaft so weit zu Hülfe zu kommen, dafs er einen Abklatsch von diesen wichtigen Documenten genommen hätte, und ich kann nicht umhin, hier den dringenden Wunsch auszusprechen, dafs das doch endlich geschehen möge, ehe die Platten vollends zu Grunde gehen, so wie dafs man sich auch um andere Inschriften, welche dort noch sichtbar sind[1]) oder durch Suchen und Nachgrabungen zu finden wären, etwas angelegentlicher als bisher kümmern möge.

In der ersten, kleineren mit grofsen Buchstaben geschriebenen, von 30 Zeilen, sind leider die beiden Hauptnamen, der des axumitischen Königs und der seines Feindes verstümmelt. Doch ist die bisher[2]) angenommene Ergänzung des ersten, ·ዜና፡ zu ንጉሠ·ዜና፡ in Z. 1 ziemlich sicher, da in den Königslisten[3]) ein *Tazênâ* wirklich vorkommt, und ist d'Abbadie's Meinung, dafs ለዜና፡ „pour la renommée" zu lesen sei und als der Königsname *Halen* (in ·በእስየ፡ሐልን፡) zu gelten habe, sicher zu verwerfen[4]). Von den Namen des Feindes sind Z. 6 f. noch der Anfangs- und Endbuchstabe (አ·ን) übrig, zwischen welchen nach d'Abbadie's[5]) Versicherung nur ein Buchstabe, nach Z. 17 f. aber (wenn anders dort der Name auch stand) 2 Buchstaben fehlen. Speculationen darüber, wie er gelautet haben mag, sind vergeblich: nur so viel scheint aus dem Z. 6 vorausgehenden መንግሥቶመ፡ hervorzugehen, dafs es ein Volks- oder Reichsname, nicht ein Personname war. Unter diesen Umständen müssen wir uns vorerst mit dem übrigen Inhalt des Textes begnügen. Zunächst der Titel des Königs „König von Axum und Hamer und Raidan und Saba' und Salhen und Tsiamo und Bega und Kasu (Kasa), Sohn des መሕርም፡

[1]) Rüppell II. 267 ff. [2]) ZDMG. VII S. 356.

[3]) in III B nr. 6; III C nr. 7 (auch III A nr. 25) in ZDMG. VII S. 348 f. (347).

[4]) schon darum, weil ዜና፡ Nachricht, Erzählung, Sage, Geschichte, nicht aber Ruf im Sinne von Ruhm bedeutet.

[5]) Er will, weil er in dem letzten Wort von Z. 23 (wo Rüpp. vermuthungsweise ሄዋን፡ gibt) als mittleren Buchstaben ein ዳ noch zu erkennen glaubte, *Adan* lesen und dies für den Personnamen eines Rebellen halten.

(„Vertilgers“, was ohne Zweifel dem Ἄρης entsprechen soll[1]), welcher von keinem Kriegsfeind besiegt wird“ ist wesentlich derselbe wie bei Αειζανας, nur dafs καὶ τῶν Αἰθιόπων fehlt, sei es weil man im Geez kein entsprechendes Wort dafür hatte, sei es weil die Oberherrschaft über sie nicht mehr aufrecht erhalten war; der Besitzstand des Reichs war also, wenn ein Rückschlufs aus dem Titel erlaubt ist, in der Hauptsache derselbe, wie früher. Der König nennt sich Sohn des *Ela ʿAmîdâ* und *Be'sja* (für späteres *Be'sê*) *Ḥalen*. Der erstere Name, Ela Amîdâ erinnert zwar an den Namen עמידע der sabäischen Inschriften[2]), doch ist das Recht der Identification fraglich, weil in dieser alten Zeit (da die engste Verbindung zwischen Axum und Südarabien bestand) die Einbufse des hinteren Gutturals kaum erklärlich ist. Bezüglich des Beinamens Be'sê Ḥalen habe ich schon früher[3]) auf die Analogie der Namen ብእሌ፡ባዜን፡, ብእሌ፡ሠርቅ፡, ብእሌ፡ጸዊዛ፡[4]) in den Königslisten hingewiesen, und verweise jetzt aufserdem auf BICI ΔIMHΛH AΞΩMITΩN auf dem Revers der Αφιλας Goldmünzen[5]). Gerade durch diese Analogie bin ich in einem Gedanken, den ich schon vor Jahren hatte und auf den auch Halévy[6]) selbständig gekommen ist, dafs nämlich jener Name „Mann der Hellenen“, etwa im Sinne von Φιλέλλην, bedeuten könnte, wieder irre geworden, und möchte ihn daher lieber für einen Würdenamen halten, so nämlich, dafs die Vorsteher oder Anführer der einzelnen Stämme oder Landschaften den Titel „Mann derselben“ führten und also auch der König aufser seinem Königstitel einen solchen speciellen Titel führen konnte[7]). Auch bei dieser Auffassung könnte Ḥalen die Hellenen bedeuten, könnte aber auch ein anderer Stamm- oder Landschaftsname sein. Es kommt jedoch, um dieses Räthsel einigermafsen aufzuklären, etwas anderes hinzu. Nach Z. 9 f. entsendet der König auf seinem Feldzug, den er in der Inschrift

[1]) Rödiger in Hall. allg. Lit. Zeitung, Juni 1839 nr. 105 ff.

[2]) Praetorius neue Beiträge zur Erkl. der himj. Inschriften 1873 S. 25 und Heft III 1874 S. 41.

[3]) ZDMG. VII. 356. Es ist mir nie in den Sinn gekommen, ብእስየ፡ durch „mein Mann“ zu übersetzen, wie d'Abbadie in seinem Aufsatz S. 25 ganz irrthümlich behauptet. [4]) in den Königslisten I A nr. 21, II A nr. 14 u. 17. [5]) s. unten § 10.

[6]) laut Brief an mich vom 12. Nov. 1877 (s. jetzt auch Journ. Asiat. 1878 VII, 12 p. 59). [7]) s. weiter unten § 10.

beschreibt, dreierlei Truppen oder Heere: ሰርዌ፡መሐዛ፡ (oder wie man sonst vokalisiren mag), ሰርዌ፡ዶክን፡, ሰርዌ፡ሐራ፡; ebenso werden in Inschrift II Z. 30 ሰርዌ፡መሐዛ፡ und ሰርዌ፡ሐራ፡, Z. 34 f. ሰርዌ፡ሐልን፡ወሰር [ዌ፡ዶ] ክን፡ ወሰርዌ፡ሰበራት፡ (bei Rüpp., አህጉራት፡ bei Abb.) erwähnt. Man sieht daraus, dafs die Gesammtmacht des Königs aus verschiedenen Truppenkörpern sich zusammensetzte, welche durch stehende Namen unterschieden waren. Aber die Frage ist: nach was sind sie benannt, oder wie sind ihre Namen zu verstehen? Dafs alle obigen Namen Benennungen seien, hergenommen von Landschaften oder Volksstämmen, aus denen die Truppe gesammelt war, ist nicht recht wahrscheinlich, da wenigstens መሐዛ፡ und ሐራ፡ in diesem Sinn sonst nicht bekannt sind, und vielmehr mehrere dieser Namen als nomina appellativa sich verstehen lassen. Fafst man sie im appellativen Sinn, so bekommt man mit ሰርዌ፡መሐዘ፡, wenn man, wie ich früher vorgeschlagen[1]) habe, መ·ሓዝ፡ liest, eine Flufstruppe (etwa mit Booten oder Werkzeugen zur Verfertigung von Flöfsen versehene), wenn man aber, wie mir jetzt wahrscheinlicher ist, መሐዛ፡ liest, eine Truppe der „jungen Mannschaft", welcher dann vielleicht ሰርዌ፡ሐራ፡ als Truppe der „Freien" oder „Edeln" d. h. berittene (መስተጽዕናን፡) entgegengestellt werden darf, ferner ein ሰርዌ፡ዶክን፡ oder ዶክን፡ Elephantentruppe[2]) d. h. welche Elephanten bei sich führte. Zwar sagt Agatharchides[3]), dafs die Elephantophagen der Ptolemäerzeit auch durch Versprechungen sich von der Tödtung der Elephanten nicht abbringen lassen wollen, aber seither war doch geraume Zeit vergangen und von den Griechen können die Abessinier, wie so vieles andere, auch die Zähmung der Elephanten und ihren Gebrauch im Krieg gelernt haben; aus dem, was die Araber über Abreha, صاحب الفيل, erzählen[4]),

[1]) Z D M G. VII. 360.

[2]) denn im Saho heifst der Elephant ዶክኒ፡ (Munzinger ostafrik. Studien S. 142; Z D M G. XXXII S. 423), im Amharischen ዘኾን፡ (Ludolf lex. amh. c. 78; mein lex. Aeth. c. 685 unter ነጌ፡) oder ዝሆን፡, ዘሆን፡, ዞሆን፡ (Isenberg dict. of the Amh. lang. p. 155). Von den Elephanten benannt ist wohl auch die Landschaft oder der Ort *Dokno*, *Dokono* (Munzinger S. 129. 142; v. Heuglin Reise in NO Afrika 1877. I. 158); es war der alte Name für das heutige Arkiko, etwas südlich von Massaua, am Fufse des Gedem-Berges. [3]) § 56 bei C. Müller I p. 147.

[4]) Qurân Sur. 105 und die Commentatoren dazu.

geht hervor, dafs dieselben auch Elephanten in ihrem Heer hatten, wenn auch dieser Gebrauch nie so recht einheimisch bei ihnen wurde und späterhin wieder aufgegeben wurde, da man zahme Elephanten nur noch zum Prunk und zur Schau am Hofe von Axum hielt[1]). Bei dieser Auslegung der ሰርዌ፡መሐዛ፡, ሐረ፡ und ዶከን፡ kann man dann den ሰርዌ፡ሐልን፡ immerhin als eine aus Hellenen (Griechen) bestehende oder als eine nach griechisch (-römischer) Art bewaffnete Truppe verstehen. Dafs dazumal noch viele Hellenen (Griechen) im Land waren, zumal an der Küste, kann nicht wohl bezweifelt werden, und demnach würde sich auch ein ብእሴ፡ሐልን፡ in dem oben angegebenen Sinn wohl begreifen lassen. Wie der ሰርዌ፡ሰበራት፡ (አህጉራት፡) zu verstehen sei, ist ehe die richtige Lesung sicher ermittelt ist, nicht zu sagen, und enthalte ich mich deshalb hier der Vermuthungen.

Die Inschrift selbst berichtet von einem gegen አ..ን፡ aus dem Grund, weil er die Handelsleute[2]) des Königs mifshandelt oder getödtet hatte, unternommenen Kriegszug, auf welchem der König die Truppen መሐዛ፡, ዶከን፡ und ሐረ፡ vorausschickte, dann selbst[3]) folgte und 4 Stämme[4]) Se'nê, Ṣawant, Gema und Zaḥtan schlug, den Elit mit seinen 2 Söhnen gefangen nahm, 503 Männer, 202 Frauen tödtete, vom Trofs (አለ፡ገፀገ፡) 40 Männer, 165 Weiber und Kinder, im Ganzen 205 zu Gefangenen machte, an Rindern 30947[5]), an Kleinvieh 41825 Stück erbeu-

[1]) Schon Kosmas lib. XI p. 339 sagt: die Inder zähmen zwar Elephanten und richten sie zum Kriege ab, die indischen Elephanten haben auch keine so langen Zähne, und wenn sie zu lang seien, so sägen sie sie ihnen ab, damit sie durch die schweren Zähne im Kriege nicht behindert werden, *οἱ δὲ Αἰθίοπες οὐκ ἴστασιν ἡμερῶσαι τοὺς ἐλέφαντας. ἀλλ' εἰ τύχοι θελῆσαι τὸν βασιλέα ἕνα ἢ δεύτερον, μικροὺς παίζουσι καὶ ἀνατρέφουσιν.* so wie man nach p. 335 auch gezähmte Giraffen am Königshof hielt: *ἐν τῷ παλατίῳ εἰς λόγον τοῦ βασιλέως ἡμεροῦσιν ἀπὸ μικρόθεν μίαν ἢ δύο (καμηλοπαρδάλεις) πρὸς θέαν αὐτοῦ.* Dazu vgl. die Nachricht vom Jahr 572 in Histor. miscell. lib. XVI p. 110 (bei Muratori script. rer. Ital. t. I), wornach der axumitische König beim Festaufzug auf einem mit Goldblech beschlagenen Wagen stand, ausgerüstet mit einem kleinen runden Schild und 2 goldenen Lanzen, der Wagen aber auf 4 Elephanten befestigt war(!).

[2]) In Z. 7 a. E. steht nach d'Abb. nicht ቶ sondern ዲ, also ነጋዲን፡

[3]) Ich lese jetzt Z. 10 f. ወለሊን፡

[4]) Nach Rüppells Abschrift አርባዕተ፡አንጋድ፡ ist keine andere Erklärung möglich; nur wenn man አርእስተ፡አንጋድ፡ corrigirte, ergäbe sich „Stammeshäupter".

[5]) so nach Abbadie's Lesung, die aber wohl auch noch nicht sicher ist, so wenig wie die folgende Zahl.

tete, worauf man wohlbehalten mit den Gefangenen[1]) zurückkehrte und hier in Sadâ (vgl. II Z. 44) einen Thronsitz[2]) aufstellte und ihn dem Schutze des መስተሪ፡ und dem Vorsteher des hl. Hains des Landes übergab. „Wenn ihn Jemand zerstört und ausreifst, so soll er und sein Ort und sein Geschlecht ausgerissen und zerstört werden aus seinem Ort heraus; opfern soll man als Dankopfer dem Maḥrem, der mich gezeugt hat, 100 und .. Rinder“[3])! Über das Land des Kriegszugs wissen wir (s. oben) nichts. D'Abbadie will zwar aus Qadâ oder Meqadâ Z. 8, was ein grofses Dorf in der Provinz Adiabo sei, folgern, dafs Adiabo der Kriegsschauplatz war, aber dort wird vielmehr (vgl. Z. 10 f. ወለሊነ፡ ተለውነ፡) እምቅድም፡ „zuvor, voraus“ zu lesen sein, und ሠዳ፡ Z. 24 ist nach II Z. 44 sicher nicht in Feindesland (mit d'Abb.) sondern in oder bei Axum zu suchen. Nur dafs der Feind ein heerdenreiches Volk war, ergibt sich aus der Beute. Besonders beachtenswerth ist der Schlufs der Inschrift. Einmal erfahren wir daraus, im Zusammenhalt mit II Z. 44, von einem Ort bei Axum, wo solche Sieges- und Herrschaftszeichen, wie dieser Thron, aufgestellt wurden, ሠዴ፡ oder ሠዳ፡ genannt[4]), wo auch der ገውለ፡ምድር፡ war. Dieses letztere, obwohl in den späteren Geezschriften ጎል፡ die Bedeutung stabulum, caula hat, kann nach der Grundbedeutung der Wurzel[5]) den Umkreis bedeuten, und im Sabäischen scheint גולם[6]) „enceinte sacrée, τέμενος“ zu bedeuten, also dem schriftarabischen حِمًى zu entsprechen; demnach kann man sehr wohl einen hl. Platz verstehen, wo Götterbilder und Weihsachen standen. Weiter aber sieht man aus diesem Schlufs der Inschrift, dafs die Verehrung der (griech.) Götter noch in vollem Gang und der Ausdruck „Sohn des Maḥrem“ noch nicht etwa zu einem leeren, vererbten Titel herabgesunken

---

[1]) wenn anders Z. 23 a. E. ዒዋነ፡ im Text steht und nicht vielmehr der Name des feindlichen Volks (s. oben S. 211).

[2]) wohl mit dieser Stele zusammen, da መንበረ፡ doch nicht wohl Stele bedeuten kann.

[3]) Z. 29. 30 ist herzustellen: ለይሡእ፡ (oder ለይሡኡ፡) መሥዋዕተ፡ አኰቴት፡ ለመሕርም፡ ዘወለ[ደኒ፡እም]፡ ላህም፡ ፻ወ.።

[4]) D'Abbadie's Lesung des Worts (wofür Rüpp. በመጸ፡ gibt) wird durch II Z. 44 auch nach dem Rüppell'schen Text bestätigt. [5]) vgl. جُول.

[6]) s. Halévy im Journ. As. VII, 4 p. 559 zu Fresnel's Inschrift XI.

war. Denn diesem Maḥrem läfst der König (wenn die oben angegebene Restitution der 2 letzten Zeilen richtig ist) ein Dankopfer von über 100 Rindern bringen, und das im Sadâ aufgestellte Denkmal vertraut er dem Schutze des መስተሪ፡ und dem ሰፋኒ፡[1]) „Vorsteher“ oder Schützer des hl. Bezirks. Ob auch unter diesem letzteren ein Gott oder ein Priester oder ein sonstiger hoher Beamter zu verstehen ist, läfst sich nicht ausmachen; in መስተሪ፡ steckt wohl jedenfalls ein Gottesname. D'Abbadie denkt an ዕስተር፡ *Istar*, aber obwohl dies möglicherweise dem sabäischen עתתר lautlich entsprechen könnte, so ist doch wenig wahrscheinlich, dafs eine Göttin als die oberste Gottheit des hl. Bezirks galt, und sind auch in der Inschrift von Adule zwar wohl verschiedene griech. Götter, aber keine Göttinnen genannt. Im Anschlufs an diese adulitanische Inschrift und zugleich an die bei Rüppell ausgedrückten Schriftzeichen schlage ich[2]) መስተሪ፡ d. h. اَلْمُشْتَرِى *Jupiter* (Planet) vor, dessen Verehrung al-Dimishqi und Abulfarag den Lachmiten zuschreibt[3]); in Ermangelung eines andern mochte dieser arabische Name für den Zeus der Griechen substituirt werden, wie Maḥrem für den Ares.

War aber hienach der König Tazênâ, als er dieses schreiben liefs, ein Heide, so könnte dies ein Grund zu sein scheinen gegen die gewöhnliche Ansicht[4]), dafs unter unserem Tazena der in der Königsliste III B nr. 6 aufgeführte Tazena, Sohn des Ela Amida, zu verstehen sei, und könnte veranlassen, einen früheren heidnischen König[5]) zu denken. Man könnte noch daran erinnern, dafs auch auf Zotenberg's[6]) Liste S. 252 ein Tazena in der Zeit des Heidenthums vorkommt. Allein die Inschrift II verscheucht doch alle derartigen Bedenken. Und es erübrigt nur noch zu constatiren, dafs noch immer der Handel als ein wichtiges Interesse des

---

[1]) so kann man vorerst nach Rüppell's Abschrift Z. 25 ergänzen.

[2]) bis auf weiteres, d. h. bis eine diplomatisch sichere Abschrift des Textes vorliegen wird.

[3]) Krehl über die Religion der vorislamischen Araber 1863 S. 8 ff.

[4]) ZDMG. VII. 356; Renan hist. des langues Sémit.[2] p. 324 f.; St. Martin a. a. O. 375 f.; Blau in ZDMG. XXV. 263.

[5]) etwa des 3ten Jahrhunderts (Rödiger). Dabei wäre immer noch von dem in Liste IIA nr. 27 genannten አለ፡ሳን፡ (den Rüppell versteht) abzusehen.

[6]) s. darüber oben S. 178.

Reichs hervortritt (Mifshandlung von Kaufleuten ist der Anlafs des Kriegs), noch immer die Hellenen eine Rolle spielen, noch immer wie in Adule der Thron als Sieges- und Herrschaftszeichen, nur jetzt in Axum, aufgestellt wird.

9.

Von der 2ten gröfseren, mit viel kleineren Buchstaben und auf einem nicht wohl geglätteten[1]) Stein geschriebenen Inschrift von 52 Zeilen fehlt Z. 1 in Rüppell's Abdruck, mit Ausnahme von 3 Buchstaben, ganz, und was Sapeto[2]) und d'Abbadie[3]) einsetzen, erweckt kein Vertrauen zu ihrer Lesung, beweist aber, dafs in Wirklichkeit auf dem Original noch Buchstaben vorhanden sein müssen. Aber wenn Z. 2—5 folgt

2 . . ና፡ወልደ፡እለ፡ዐሚዳ፡ብእስየ፡ሐልን፡ንጉሠ፡አክሱም፡ወዘ[ሐሜ
3 ር፡]ወዘ፡ረይዳን፡ወዘ፡ሰባእ፡ወዘ፡ሰልሐን፡ወዘ፡ጸያሞ፡ወዘ፡ብጋ፡[ወ
4 ዘ፡]ከሱ፡ንጉሠ፡ነገሥት፡ወልደ፡እለ፡ዐሚዳ፡ዘኢ፟ይትመዋእ፡ለጸ[ረ፡
5 ፀብእ፡በ፡ነይ]ለ፡እ[ግዚ]እ፡ሰማይ፡ዘወሀበ፡ . . . . . .

„ . . nâ, Sohn des Ela Amida, Be'sê Halen, König von Axum und von [Hamer] und von Raidân und von Saba und von Salḥên und von Tziâmô und von Begâ [und von] Kasu, König der Könige, Sohn des Ela Amida, der von keinem [Kriegsfeinde] besiegt wird, [durch die Kraft] des He[rrn] des Himmels, welcher gegeben hat . . . . “, so erhellt, dafs in Z. 1 nicht etwa der Name eines andern Königs stehen kann und Tazênâ s. s. w. der Name seines Grofsvaters sein soll, da er ja auch Z. 4 sich wieder ausdrücklich Sohn des Ela Amida nennt, sondern Name und Titel des Königs erst mit Z. 2 beginnt. Von diesem Namen ist wenigstens noch „ . . . *nâ* übrig; alles andere ist völlig wie in Inschrift 1, nur dafs jetzt „der Sohn des Maḥrem“ durch nochmaliges „Sohn des Ela Amida“ ersetzt ist. Läfst schon dies einen Verzicht auf das Heidenthum vermuthen,

[1]) nach d'Abbadie.

[2]) „Par la force de Dieu qui étend le ciel et la terre, Seigneur dans l'éternité, qui a fait roi (Z. 2 Tazena etc.).

[3]) . . . ል፡ንጉሠ፡አክሱም፡(ወዘ)ሐሜ(ር፡) . . . . . ሰባእ፡ን . = (par la force) du roi de Aksum et de Hamer (et de Raydan et de) Saba . . . . pour | Z. 2 le renom des etc.

so spricht dafür sofort weiter, dafs die Unbesieglichkeit hier von der Kraft des Herrn des Himmels abgeleitet ist. Und sollte etwa Jemand in dem „Herrn des Himmels“ noch nicht die Ähnlichkeit mit dem später gewöhnlichen Gottesnamen der Abessinier እግዚአብሔር፡, welcher übrigens selbst auch Z. 14f. und 33f. vorkommt, anerkennen und vielmehr an Zeus denken wollen, so würde doch der Schlufs der Inschrift Z. 44—52[1]) das widerlegen. Er lautet:

44 ወተከልኩ፡መንበረ፡በገዛየ፡በሥዳ፡[በነይ
45 ለ፡እግዚ]አ፡ሰማይ፡ዘውእቱ፡አርድአኒ፡ወወሀበኒ፡መንግሥተ[2]፡[ወእ
46 ግዚአ፡]ሰማይ፡ያጽንዕ፡መንግሥትየ፡ወከመ፡ዮም፡ሞአ፡ሊተ፡[ወት
47 ረ፡ለይ]ማእ፡ሊተ፡ውእደ፡ሑርኩ፡ከመ፡ዮም፡ሞአ፡ሊተ፡ወእግነይ፡[ለሙ
48 ቱ፡]በጽድቅ፡ወበርትዕ፡እንዘ፡ኢእዓምዕ፡አሕዛበ፡ውሁ[በ፡ሊ
49 ተ፡]ዘመንበረ፡ዘተከልኩ፡ለእግዚአ፡ሰማይ፡ዘአንገሠኒ፡ወ[ዘአጽ]
50 ደ[ፈ]፡ዘይጸርረኒ፡ለእመ፡ዘነቀሎ፡ወአማሰኖ፡ወነሥቶ፡ውእቱ፡[ወ
51 ዘ]መዱ፡ይሠረው፡ወይትነቀል፡እብሐሩ[3]፡ይሠረው፡ወተከልኩ፡[ዘን]
52 ተ፡በ[ነ]ይለ፡እግዚአ፡ሰማይ፡

d. h. „und ich stellte einen Thron auf hier in Sadâ [durch die Kraft des Herr]n des Himmels, da er mir geholfen und das Reich[4]) gegeben hat. [Und der Herr] des Himmels kräftige mein Reich, und wie er heute für mich gesiegt hat, [möge er immer] für mich siegen, wo (oder wohin) ich auch gehe, wie er heute für mich gesiegt hat! Und ich will [ihm] danken durch Gerechtigkeit und Recht, indem ich den [mir ge]gebenen Völkern kein Unrecht thun. Diesen Thron, den ich aufgestellt habe dem Herrn des Himmels, welcher mir die Regierung gegeben und den der mich befeindete, [ge]st[ürzt hat] — wenn Jemand ihn ausreifst und verderbt und zerstört, so soll er [und] sein [Ge]schlecht ausgerottet und ausgerissen werden, aus seinem Ort heraus soll er ausgerottet werden! Und ich habe [die]sen (Thron) in der Kraft des Herrn des Himmels aufgestellt“.

[1]) ich lese ihn jetzt vollständiger und richtiger als ZDMG. VII. 357f.
[2]) vielleicht መጊአ፡ [3]) ebenso I. 28 für እምብሐሩ፡
[4]) vielleicht: den Sieg.

Kein Opfer an einen Heidengott mehr, sondern Abstattung des Dankes an den Herrn des Himmels durch eine gerechte Regierung über die ihm von Gott verliehenen Völker — das spricht doch laut genug für ein monotheistisches Glaubensbekenntnifs und duftet sogar schon nach biblischem Sprachgebrauch, als hätte ein in der Bibel bewanderter Priester ihm diesen Text aufgesetzt, so gut und noch mehr als in der Silco-Inschrift von Talmis[1]) das ὁ θεὸς ἔδωκέ μοι τὸ νίκημα und ὤμοσάν μοι τὰ εἴδωλα αὐτῶν zu gleichem Schlufse zwingt. Ob jüdisch oder christlich? kann man fragen. In Südarabien hatte das Judenthum starke Verbreitung, schliefslich huldigten ihm sogar Könige: 'Amr (der letzte Tobba')[2]) soll das Judenthum angenommen haben; Du Nuwâs[3]) war ein fanatischer Jude; sein 2ter Vorgänger 'Abd Kulâl[3]) ein Christ. Denkbar wären derlei Religionszustände auch in Abessinien. Allein einen positiven Beweis dafür, dafs in Axum nach den heidnischen und vor oder zwischen den christlichen auch jüdische Herrscher auf dem Throne gewesen wären, hat man nicht[4]); die Kirchenschriftsteller wissen nichts davon, auch nichts von Verfolgungen der Christen durch die Juden, die in diesem Fall wohl so wenig als in Arabien ausgeblieben wären; im Gegentheil erscheinen bei den Kirchenschriftstellern die Abessinischen Herrscher als die Beschützer der Christen in Arabien gegen die Juden; endlich von etwas specifisch Jüdischem merkt man in den Äufserungen des Königs nichts. Mir steht darum noch immer fest, dafs der König, als er diese Inschrift setzte, Christ war. Nun ist aber der Schlufs seines Namens, der Name seines Vaters und sein übriger Titel, mit Ausnahme des „Königs der Könige", der in der vorigen Inschrift fehlt, und mit Ausnahme der Veränderung von „Sohn des Maḥrem" in „Sohn des Ela Amida" völlig derselbe mit dem von der vorigen Inschrift; auch die Schriftcharaktere sind, soweit sich aus der unvollkommenen Abschrift bei Rüppell ersehen läfst, dieselben wie dort. Es wird darum bei dem bleiben, was schon früher angenommen wurde, dafs der Urheber der

[1]) Corp. Inscript. Graec. III nr. 5072.

[2]) bei v. Kremer S. 89. [3]) a. a. O. S. 90.

[4]) wenn auch in den abess. Chroniken von Juden im Land vor Einführung des Christenthums die Rede ist, Z D M G. VII. 345.

Inschrift II derselbe ist wie der von I, nur jetzt als Christ. Was diesen Wechsel oder seine Bekehrung veranlaſst hat, soll hier nicht untersucht werden. Aber für die Frage nach der Zeit dieses Königs ist die Thatsache von Wichtigkeit. Der König und seine Inschrift gehören in eine Zeit, da schon das Christenthum in Abessinien war, also sicher nicht vor Constantin's d. Gr. Zeiten. Des weiteren zeigt der Schriftcharakter der beiden Tazena-Inschriften gegenüber von dem Schriftcharakter der Rückseite der Αειζανα-Tafel einen bedeutenden Fortschritt[1]), und wird dadurch klar, daſs jene ziemlich jünger sind als diese, also da jene um die Mitte des 4ten Jahrhunderts zu setzen ist, ziemlich später als c. 350, etwa aus dem 5ten, vielleicht erst aus dem 6ten Jahrhundert. Das stimmt im Allgemeinen zu den Königslisten insofern, als Tazena, Sohn des Ela Amida, in Liste III B der 6te, in III C der 6te oder 7te König von Aṣbeḥa an, und in beiden der Vorgänger von Kaleb ist[2]). Mit dieser so sich ergebenden allgemeinen Zeitbestimmung müssen wir uns vorerst begnügen. Zahlen der Regierungsjahre der einzelnen Könige werden in Liste III B und C überhaupt nicht gegeben, und die Zahlen der Liste III A (an sich unzuverlässig) sind in diesem besonderen Fall zur Berechnung der Zeit des Tazena darum ganz unbrauchbar, weil sie diesen König in einer andern Ordnung aufführt als B und C. Einen Einwand gegen diese Zeitbestimmung könnte man daher nehmen wollen, daſs nach der traditionellen Meinung die Könige von Abreha und Aṣbeḥa an Christen gewesen seien, hier aber ein König erscheint, der erst vom Heidenthum zum Christenthum überging. Aber jene traditionelle Meinung ist schon durch die Αειζανα-Inschrift widerlegt; mögen auch einzelne Könige dem Christenthum freundlich gewesen sein, so folgt daraus nicht, daſs es auch alle ihre Nachfolger sein muſsten; in Wahrheit aber scheint das Christenthum in Abessinien erst mit dem Eindrang des Monophysitismus und der Ankunft der s. g. neun Heiligen gröſsere Verbreitung und Bedeutung gewonnen zu haben. An eine Stetigkeit des

---

[1]) die Mischung mit rein himjarischen Charakteren ist aufgegeben und die Anhängung der Vokalzeichen an die Buchstaben ist schon in der Entwicklung.

[2]) in III A erscheint Tazena (als ዚታና፡) erst als nr. 25 (s. dazu Praetorius in ZDMG. XXV. 500).

Christenthums am Königshof vor dieser Zeit braucht man nicht zu denken, und damit hebt sich jener Einwand.

Was nun den Inhalt der Inschrift betrifft, so halte ich das früher[1]) darüber Bemerkte (auch gegen Sapeto und d'Abbadie) aufrecht, glaube aber manches besser als damals lesen und erklären zu können. Von der Mitte von Z. 5 bis Z. 10, wo der Anlafs der Feindseligkeit erzählt gewesen sein mufs, sind nach den bis jetzt vorliegenden Abschriften zwar einzelne Wörter und Wortreihen aber kein zusammenhängender Satz lesbar; an wichtigeren Worten erkennt man Z. 7 und wohl auch Z. 9 **ኖባ፡** „Noba“, Z. 8 **እምተከዚ፡** „vom Takaze an“ oder „aus“, Z. 10 **ወአማሰኖ፡ክዕበ፡ወሥልሰ፡ለ**.. „und verderbte (zerstörte) ein 2tes und 3tes mal die...“ Von Z. 11 an wird, wenn man die schlechten Abschriften dem Zusammenhang gemäfs verbessert, zu lesen sein:

11 ....ይቀትል፡አግዋሪሁ፡ወተንሲአኒ፡[2]) ወሐዋርያተ፡[ፈኒ
12 ወኒ፡]ሎቱ፡ያስምዕዎ፡ሄዶመ፡[3]) ወበርቢሮመ፡ንዋየ·መ፡ወፀ[ጊ]ቶ[መ፡
13 ወደ]ምሲሶ[መ፡ለ]እኩያን፡ሲሰምዐኒ፡ወአበየ፡ኀዲጎ፡ወተ[መይጠ፡][4])
14 ወተ[ሳልሞ፡][5])እምገ፡ፀባእክዎመ፡ወተንሣእኩ፡በኀይለ፡[እግዚአ፡]
15 ብሐር፡ወቀተልኩ፡በተከዚ፡በማዕዶተ፡ከመ ለ፡ወእምገ፡በ[ር]
16 ሐቖመ፡ወተለውኩ፡ወት[ረ]፡ዕሥራ፡ወሠላሰ፡መዋዕለ፡ፀኒ፡[6])እን[ዘ፡እ]
17 ቀትሎ፡ወእፃወዎ፡ወእመሀርክ፡በውእደ፡ኀደረ፡ዘአ[ኀ]ዘ፡ፄዋ፡[7])[ወ]
18 ምህርክ፡ወገብአ፡አሕዛብየ፡ዘወፈረ፡እንዘ፡አውሚ፡አህ[ጉሪሁ፡]
19 ዘንድቅ፡ወዘ፡ሐሠር፡ወይበረብሩ፡እክለ፡ውብርቶ፡ውነጺኖ፡[ወናሕ][8])
20 ሶ፡ወያማስኩ፡ሥዕለ፡አብያቲሁ፡ወመዛ[9])ግብተ፡እክል፡ውጡሕ፡ወ[ያ]
21 ጸድፍዎ፡ውስተ፡ፈለገ፡ሴዳ፡ውብዙኀ፡ዘሞተ፡በውስተ፡ማይ፡ዘ[ኢአ]
22 እመረ፡ጸቢተ፡[10])ወእንዘ፡አሕማሪሆመ፡ይሰጠመ፡እንዘ፡ምሉአ
23 ን፡ውስቴቱ፡አንስት፡ወዕድ፡ወፄወዉ፡መገብተ፡እልክቱ፡ሶ[በ፡]
24 መጽኡ፡ትዕይንተ፡እንዘ፡ይጸወኩ፡አርባዕተ፡ወአስማቲሆ[መ፡]

[1]) Z D M G. VII. 360 ff. [2]) vielleicht **ወተንሰእኩ፡** (aber Z. 14 mit **ሣ** geschrieben). [3]) für **ሀይዶመ፡** [4]) oder [**መይጠ፡**]. [5]) oder [**ኀበለ**].

[6]) Zu der Schreibung der Zahlen in Worten und Ziffern vgl. die ähnliche Sitte in sabäischen Inschriften, Journ. As. VII, 1 p. 512. [7]) geschrieben **ዜዋ፡** wie Z. 43.

[8]) wenn d'Abb. **ሶ** am Anfang von Z. 20 richtig gelesen hat; wenn aber Rüppell's **ሐ** richtig ist, ergänze [**ወጡ**]. [9]) geschrieben **ጸ** statt **ዛ** bei Rüppell.

[10]) Rüpp. gibt **ፈለቀ፡**, Abb. **ጸእቅ፡**

25 [ይ]ሴክ፡[1])፩፡ቡታሊ፡፩፡ወእንገቤና[፡፩፡]ዘሐነ፡፩፡ወእለ፡ሞቱ፡[መገብት፡]
26 ይናክ፡[2])፩፡ደገሌ፡፩፡አነክ፡፩፡ሐዋሬ፡፩፡ከርከረ፡፩፡ማሪሆሙ፡፩. . .[3])
27 ሰል፡ወሰለብዎ፡ቀይደ፡ብሩር፡ወሕ[ል]ቀተ፡ወርቅ፡ኮኑ፡መገብት፡እ[ል]
28 ክቱ፡፭፡ወማሪ፡፩፡ወበጻሕኩ፡ካሱ፡እንዘ፡እቀትሎሙ፡ወ[ኀደርኩ፡በ
29 ማ]ኅበርተ፡አፍላግ፡ዘሴዳ፡ወተከዚ፡ወበሳኒተ፡በጻሕኩ፡[ፈነውኩ፡
30 ለ]መራድ፡ሰርዌ፡መሐዛ፡ወሰርዌ፡ሐራ፡ወደመዉ፡ወፈልሑ፡ወጸፈ[ኑ፡
31 መ]ልዕልተ፡ሴዳ፡አህጉረ፡ንድቅ፡ወዘ፡ሐሠር፡አስማተ፡አህጉ[ር፡
32 ዘ]ንድቅ፡አልዋ፡፩፡ዳሮ፡[4])፩፡[5])ወቀተሉ፡ወዒወዉ፡ወአጽደፉ፡[ው]ስተ፡[6])
33 [ማይ፡][7])ወዳኅነ፡አተዉ፡አፍሪሆሙ፡ፀሮሙ፡ወመዊአሙ፡በ[ኀ]ይለ፡[እግ
34 ዚአ፡]ብሔር፡ወእምኔሁ፡ፈነውኩ፡ሰርዌ፡ሐልን፡ወሰርዌ፡[ዶክን፡ወ][8])
35 [ሰ]ርዌ፡ሰበራት፡[9])ወፈልሑ፡ወጸፈኑ፡መትሕተ፡ሴዳ፡አህጉረ፡[ኖ]ባ፡[ዘ
36 ሐ]ሠር፡፬፡ንጉሶ፡፩፡[10])አህጉረ፡ንድቅ፡ዘካሱ፡ዘ. . . . . .
37 . . . . . ወበጽሑ፡እስከ፡ደወለ፡ኖባ፡ቀይሕ፡ወዳ[ኅነ፡ተመይጡ፡
38 አሕዛብየ፡][11])ዒዊዎሙ፡ወቀቲሎሙ፡ወማህሪከሙ፡በኀይለ፡እግ[ዚአ፡ሰ
39 ማ]ይ፡ወተከልኩ፡[12])መንበረ፡ውስቴተ፡ማኅበርተ፡አፍላግ፡ዘሴዳ፡[ወ]
40 ተከዚ፡አንጻረ፡ሀገረ፡ንድቅ፡፵ወ፭፡ዘደሴት፡[13])ዘወ[ሀበኒ፡እግ
41 ዚአ፡]ሰ[ማ]ይ፡ዒዋ፡ዕድ፡፪፻፲፬፡[14])ወዒዋ፡አንስት፡፬፻፲፭፡[15])ኮነ፡[ወ
42 ቀ]ትለ፡ዕድ፡፯፻፪፡[16])ቀትለ፡አንስት፡ወደቂቅ፡፻፶፯፡[17])ኮነ፡[ወእለ፡ሞቱ፡
43 ፈድፈደ፡እም]ነ፡ዒዋ፡[18])ወቅቱላን፡ብ[ዝኖሙ፡]ወምህርካ፡ላህም፡፶፻.፡[19])
44 ወዘአባ]ግዕ፡፭፻፻፶፡[20])ወተከልኩ፡ etc.

d. h. [11]. . . . tödtete seine Grenznachbarn. Und als ich mich erhob und Gesandte an ihn [schickte][12], um ihm anzuzeigen, wie die Bösewichter

---

1) Abb.: ይሶክ፡ 2) Abb. ዳኖክ፡
3) so Rüpp.; Abb. ወ für ፩ und ohne Andeutung einer Lücke.
4) so nach Abb., Rüpp.: ቶሮ፡ 5) ፩ fehlt bei Rüpp.; Abb.: ፶.
6) oder ውስቴተ፡, s. Z. 39.
7) Rüpp.: . . .; Abb.: . ይ፡; sonst könnte man auch ፈለግ፡ lesen.
8) fehlt bei Rüpp.; Abb.: (ደ)ኬን፡ . 9) Abb.: አህጉራት፡
10) so Rüpp.; Abb. hat መ(ን)ጉስ፡ für ፬ንጉሶ፡፩.
11) so ungefähr, wenn man, was Rüpp. und Abb. geben, zusammenstellt.
12) bei Rüpp. folgt noch ዘ፡ nach ወተከልኩ፡
13) für ፵ወ፭ዘደሴት፡ gibt Abb. blos ውስተ፡ደሴት፡
14) wohl nicht ፪፻፡፬፡ 15) wohl nicht ፬፻፡፭፡
16) bei Rüpp. unverständlich; bei Abb.: ገ፻፪, was er ፫፻፪ lesen will, aber eher ፯፻፪, wohl nicht ፯፻፻ bedeuten soll. 17) so Abb. 18) ዜዋ፡ geschrieben, wie Z. 17.
19) so nach Abb.; bei Rüpp.: . . . 20) so nach Abb.

raubten und ihre Habe plünderten und auf[lau]erten[13] und [ver]tilgten, hörte er mich nicht und wollte es nicht aufgeben und [umkehren] und im [14][Frieden leben][1]). Da bekriegte ich sie und erhob mich in der Kraft des [Herrn[15] der Welt] und schlug (sie) am Takaze jenseits von Kam..la. Und dann als sie sich ferne[16] zogen, folgte ich fortwährend 23 Tage lang ihn[17] schlagend und ihm Gefangene und Beute abnehmend da wo der wohnte, der die Gefangenen und die Beute [18]weggenommen hatte. Und meine Leute kamen wieder, die zu Feld gewesen waren, indem ich verbrannte ihre St[ädte][19] von Mauerwerk und von Stroh und sie plünderten sein Getreide und Erz und Eisen und K[upfer][20] und zerstörten die Bilder seiner Häuser (Tempel) und die Vorräthe des aufgehäuften Getreides, und ihn warfen[21] in den Flufs Sêdâ. Und viele kamen um im Wasser, welche nicht [ver]standen[22] zu schwimmen, und indem ihre Schiffe sanken, indem vollgedrängt[23] darin waren Männer und Weiber. Und sie machten zu Gefangenen an Anführern derselben als [24]sie ins Lager geritten kamen, vier, und ihre Namen: [25]Jesêka 1, Butâli 1, und Engabûnâ (1), Zaḥana 1; und [die Anführer], welche umkamen[26], Jenâk[2]) 1, Dagalê 1, Anak 1, Ḥawârê 1, Karkara 1; ihr Priester (Wahrsager) 1 ...[27]sal; und sie zogen ihm (als Beutestück) ab eine Spange[3]) von Silber und einen Ring von Gold: es waren jene Anführer[28] fünf und Priester einer. Und ich gelangte zu den Kasu, indem ich sie schlug und [lagerte mich beim] [29]Zusammenflufs der Flüfse Sêdâ und Takaze. Und am Tag nachdem ich angelangt war, [entsandte ich zu] [30]einem Verheerungszug die Truppe Maḥasâ[4]) und die Truppe Ḥarâ[4]), und sie .....[5]) und .....[5]) und .....[5]) [31]den Sêdâ aufwärts die Städte von Mauerwerk und von Stroh(häusern); die Namen der Städte von Mauerwerk: Aloa 1, Daro 1, und sie tödteten und nahmen gefangen und warfen ins [33][Wasser], und kamen wohlbehalten wieder, nachdem sie ihre Feinde geschreckt und besiegt hatten in der Kraft [34][des Herrn] der Welt. Und darauf entsandte ich die Truppe Ḥalen[4]) und die Truppe

---

[1]) vielleicht: „und kehrte wieder und erfrechte sich“ (nach aufgeben).

[2]) Abb.: Dânôk. [3]) nach قيد erklärt.

[4]) s. über diese Ausdrücke oben S. 213 f.

[5]) von diesen drei Verba, die sonst im Geez nicht zu belegen sind, kann die Bedeutung (etwa verheeren oder dgl.) nur errathen werden.

Dokon[1]) und die [35]Truppe Sabarât[1]), und sie .....[2]) und .....[2]) den Sêdâ abwärts die Noba-Städte von [36]Stroh(häusern) 4, Negûsô 1, Städte von Mauerwerk der Kasu .....[37]..... und gelangten bis zum Gebiet der rothen Noba. Und wo[hlbehalten kehrten [38]meine Leute] zurück, nachdem sie Gefangene gemacht, getödtet und Beute gemacht hatten, in der Kraft des H[errn des Himm]els.[39] Und ich stellte einen[3]) Thron auf innerhalb des Zusammenflusses der Flüsse Sêdâ und [40]Takaze, angesichts der Stadt mit Mauerwerk ....[4]) der Insel. Die vom [Herrn] des Himmels[41] [mir gegebenen] Gefangenen waren 214 Männer und 415 Weiber, und [42]getödtet wurden 702[5]) Männer, 156 Weiber und Kinder. [Welche aber umkamen[43] waren] mehr als die Gefangenen und Getödteten. Und die Beute an Rindern war fünftausend[5]) ...[44] und an Schafen 50150[5]). Und ich stellte auf u. s. w. (s. die Fortsetzung oben S. 218).

Obgleich ich schon früher erkannte, dafs der Feldzug in der Hauptsache gegen die Nuber gerichtet war, so ist es mir doch jetzt erst gelungen, den eigentlichen Kriegsschauplatz sicher zu ermitteln, nachdem eine bessere Lesung der Z. 32 genannten (bei Rüppell entstellten) Namen ermöglicht ist. Von Adiabo als dem Kriegsschauplatz, wie d'Abbadie meinte, kann gar keine Rede sein. In dem Land zwischen Takaze (was gewifs nicht für den Abâwi d. i. blauen Nil steht, sondern unserem Atbara entspricht) und Seda-Flufs ist derselbe zu suchen; 23 Tagmärsche von jenseits des Takaze (Z. 16—28) verfolgt er den geschlagenen Feind, verbrennt ihre Städte theils von gemauerten theils von Strohhäusern, plündert ihre Vorräthe an Lebensmitteln und Metallen, zerstört die Bilder ihrer Tempel (Häuser); ein guter Theil der Leute, die nicht schwimmen können oder deren überfüllte Boote sinken, kommen im Strom um; vier ihrer Anführer werden gefangen, 5 Anführer und ein Priester (mit Silberspange und Goldring geziert) getödtet. Dann (Z. 28 f.) geht's gegen

[1]) s. oben S. 213 f. Für Sabarât hat Abb.: „der Städte", aber ohne klaren Sinn. Ist wirklich ሰበራት፡ auf der Platte geschrieben, so könnte das an die Σαβοχ(ί)δαι oder Σοβοχίδες des Ptol. 4, 7, 29 erinnern. Eine Ableitung von ሰባሪ፡ Pl. ሰበርት፡ „fractores, confringentes" würde hier wenig passen.

[2]) s. S. 223 not. 5. [3]) nach Abbadie's Text: diesen statt einen.

[4]) in Rüppell's Abschrift: fünfundvierzig ohne Sinn. Vielleicht steckt in den 3 Zeichen ein Eigenname. [5]) Zahlen mit Vorbehalt einstiger sichererer Lesung.

die Kasu und wird das Lager am Zusammenflufs des Atbara und Seda, also beim heutigen Damer aufgeschlagen. Dann werden (Z. 29—34) verschiedene Truppen den Seda aufwärts auf einen Verheerungszug ausgeschickt, welche raubten, mordeten und Städte zerstörten; unter den Städten von Mauerwerk namentlich Aloa und Daro. Hier läfst schon Aloa keinen Zweifel: es ist die Stadt, von welcher das mittelalterliche monophysitische Reich Aloa mit der Hauptstadt Soba oder Suïa[1]) genannt wurde, aber hier wirklich noch als Stadtname. In Daro kann dann aber um so weniger *Daron*[2]) des Ptol. und *Diaron* des Aristocreon bei Plinius[3]) verkannt werden. Damit stimmt weiter, dafs der König (Z. 34—36) von seinem Lager am Zusammenflufs des Seda und Takaze aus andere Truppenabtheilungen den Seda abwärts schickt, und dort die Städte der Nuber, theils mit gemauerten theils mit Strohhäusern, verwüsten läfst: Neguso (Z. 36) ist vielleicht Name einer solchen. Dann (Z. 36—39) werden wieder die Städte der Kasu überzogen, die also weite Gebiete gehabt haben müssen[4]), und die Truppen gelangen bis zum Gebiet der rothen Nuber (welches, gewifs im Gegensatz gegen die schwarzen, die nördlichen sein müssen). Beim Zusammenflufs des Seda und Takaze stellt er einen Thron als Hoheitszeichen auf, auf der (Flufshalb-)Insel (Z. 36 f.). So bedauerlich es ist, dafs bis jetzt nicht alle Namen der Inschrift sicher zu lesen sind, so wichtig sind doch die gelesenen für die Geo- und Ethnographie des Nillandes im 5ten und 6ten Jahrhundert. Ich zweifle auch nicht mehr, dafs unter dem Seda nicht etwa, wie man gemeint hat, der Setît[5]), sondern der Nil selbst zu verstehen ist, und vermuthe, dafs in diesem Namen Sêdâ, mit dem die Abessinier den Nil benannten, das *Asta*[6]) stecke, das in den Namen des Nil und seiner Zuflüsse nach den Nachrichten der classischen Völker vorkommt.

---

[1]) Quatremère a. a. O. S. 17 ff., nach Selim von Assuân; Burckhardt travels in Nubia, Append. III p. 497 ff.; Ritter Afrika² 564 ff.; Lepsius Briefe aus Äg., Äth. S. 161.

[2]) Ptol. 4. 7, 21: Μερόη, Σακόλεχη, Ἔσηρ, Δαρὼν ἢ Δώρων κώμη. εἶτα ἡ συναφὴ τοῦ Νείλου ποταμοῦ καὶ τοῦ Ἀστάποδος ποταμοῦ. [3]) Plin. VI § 191.

[4]) s. Z. 28, und oben S. 208 f. Er selbst nennt sich ja auch König der Kasu Z. 4.

[5]) St. Martin im Journ. As. VI, 2 p. 373.

[6]) Ἀστάπους, Ἀσταβόρας, Ἀστασόβας. Vgl. oben S. 184.

Der Seda ist der Hauptfluſs: beidemal (Z. 29 und 39 f.) ist Seda dem Takaze vorangestellt. Die mehr als 23 Tagemärsche des Heeres stimmen ebenfalls zu diesem Ergebniſs. Aus der ganzen Inschrift ersieht man, daſs zur Zeit des Tazena die nubische und axumitische Herrschaft schon zusammengrenzte und die Streitigkeiten zwischen beiden, die für eine etwas jüngere Zeit sonst[1]) bezeugt sind, schon begannen, daſs aber die Nuber damals noch Heiden waren[2]). Das axumitische Reich war also wenigstens im Norden schon weit nach Westen ausgedehnt; nach dem früher bemerkten muſs ja auch eine solche Ausdehnung besonders in Handelsinteressen längst erstrebt gewesen sein.

10.

Aufser den Inschriften liegen uns noch in den Münzen Documente aus der älteren Zeit des Axumitischen Reiches vor. Solche wurden und werden, namentlich in Axum und Umgegend, nicht selten gefunden, aber bis jetzt meist verschleudert oder anderweitig verbraucht. Nur erst wenige sind nach Europa gerettet und publicirt; hoffentlich werden in Zukunft die Reisenden auch auf diesen Zweig der abess. Alterthümer eine ernstlichere Aufmerksamkeit richten. Indem ich die unten[3]) verzeichneten Besprechungen der bis jetzt bekannt gemachten Münzen, namentlich die von Adr. de Longpérier voraussetze, beziehungsweise einzelnes berichtige, habe ich dem Gegenstand dieser Untersuchung entsprechend

[1]) z. B. für das Jahr 687 durch einen Brief des monophysitischen Patriarchen Isaac von Alexandria an die Könige von Nubien und Abessinien, bei Renaudot hist. patriarch. Alex. p. 178.

[2]) Das stimmt zu der oben gegebenen Bestimmung der Zeit unserer Inschrift, sofern die Bekehrung der Nuber wohl nicht vor Justinian anzusetzen ist (Letronne im Journ. des Savans 1825 p. 221—234).

[3]) Nachrichten über von ihnen gesammelte Münzen findet man bei Rüppell I. S. XVf. der Vorrede und II. 428—430; v. Heuglin in ZDMG. XVII. 377ff.; d'Abbadie in der Revue numismatique, nouvelle série 1868 t. XIII p. 45—60; über einige andre, in Ungarn und England befindliche im Numismatic Chronicle VIII. 1846. p. 121f.; bei Langlois numismatique des Arabes avant l'Islamisme 1860. p. 141f. 148f.; bei Kenner in den Sitzungsberichten der Wiener Academie Philos.-histor. Classe 1862 Bd. XXXIX S. 554ff.; bei W. Wright in ZDMG. XXII. 554. Eine zusammenfassende Abhandlung gibt Longpérier in der Revue numismatique, nouv. série t. XIII p. 28—44.

folgendes zu bemerken. Unter den Münzen sind 4 von Gold, 1 von Silber, die meisten (etliche und zwanzig) von Kupfer oder ähnlichem geringerem Metall. Von diesen reichen nur die Goldmünzen des Aphilas[1]) in die heidnische Königszeit zurück. In den Königslisten kommt zwar ein Aphilas nicht vor und zeigen sich dieselben also auch hier wieder als nicht unmittelbar brauchbar. Aber dafs er der heidnischen Zeit angehört, zeigt der auf dem Avers und Revers oben angebrachte Halbmond mit Kugel[2]) darin, was auf sabäischen Kult hinweist. Und weiter schliefse ich aus dem Gewicht seiner Münzen, dafs er in die Zeit vor Constantin d. Gr. fällt. Die eine, gut erhalten, wiegt (nach Kenner) 2.685, die andere, vernutzt, 2.125 Gramm. Nun wissen wir, dafs man von Seiten der Römer das Monopol der Goldprägung beanspruchte und selbst auswärtige Könige sich diesem Anspruch fügten[3]). Wenn also der König von Axum Goldmünzen mit seinem Bilde prägte, so ist immerhin möglich, dafs dem eine ausdrückliche Stipulation mit den Römern[4]) zu Grund lag; es ist aber auch möglich, dafs hier stillschweigendes Zugeständnifs der Römer obwaltete. In jedem Fall mufste, da Gold zumeist für den auswärtigen Handel geprägt wurde, während für den inländischen Kupfer oder Messing genügte[5]), dem König selbst daran liegen, den Werth seiner Goldstücke den römischen Münzen, welche in der ganzen Welt Curs hatten und überall das beliebteste Zahlungsmittel waren[6]), anzupassen. Nun war aber in der Zeit des Verfalls des römischen Münzwesens der Solidus von ursprünglichen 8.18 (seit Marc. Aurel. auf 7.3.

[1]) Dafs Aphilas, nicht Aphidas (Rüpp.), nicht Aridas (Praetorius in ZDMG. XXIV. 624) zu lesen ist, hat schon Longpérier gezeigt.

[2]) Ein Symbol, das bei verschiedenen heidnischen Völkern sich findet, vgl. aufser dem Halbmond oder Halbmond mit Stern auf den Sasanidenmünzen (ZDMG. VIII. 29ff.), eine himjarische Gemme in ZDMG. XIX Pl. 35,c und dazu S. 293; ferner Cte de Vogüé Syrie centrale, Inscript. II Pl. 12; L. P. di Cesnola Cyprus 1877 Pl. 36 fig. 2.

[3]) Mommsen röm. Münzwesen 1860 S. 749.

[4]) Dafs solche vorkamen, beweist z. B. die mit Beziehung auf die Axumiten geschriebene Angabe in Rufin's Kirchengeschichte (Eccles. hist. Eusebii Pamphili libri IX, Ruffino interprete, ac duo Ruffini libri. Rom. 1741. 4° Vol. II p. 21): moris ibi est barbarorum, ut si quando foedus sibi cum Romanis turbatum vicinae nunciaverint gentes, omnes qui apud eos ex Romanis inventi sunt jugulentur.

[5]) Peripl. mar erythr. § 6. 8 u. s.

[6]) Peripl. § 8. 24. 28. 39; Kosmas lib. II p. 148. XI p. 338.

durch Caracalla auf 6.55 festgesetzt) bis auf Diocletian auf 5 Gramm und noch tiefer gesunken[1]). Dazu stimmt der gut erhaltene Aphilas mit 2.685 als Semis aufgefaſst, und auch noch der abgenutzte mit 2.125[2]). Als Datum würde sich demnach das 3te oder der Anfang des 4ten Jahrhunderts ergeben. Dieser Schluſs ist um so berechtigter, als die christlichen Goldmünzen, die als christliche durch das aufgeprägte Kreuz kenntlich sind, die eine von BAC CIN BAX ACA mit 1.502, die andere von Βασιλι Αζωμιτων (sic! mit Rev. ΓЄ PC Є M) mit 1.200, theils genau, theils nahezu einem Triens nach der durch Constantin d. Gr. eingeführten und nach ihm constant erhaltenen Prägung des Solidus zu 4.55 entsprechen. — Daſs auf diesen Goldmünzen, den heidnischen sowohl als christlichen, griechische Schrift gebraucht wurde, erklärt sich leicht aus der Bestimmung derselben für den ausländischen Verkehr, und beweist nicht, daſs die Axumiten damals noch kein eigenes Alphabet hatten, steht demnach mit dem Ergebniſs der oben besprochenen Inschriften nicht in Widerspruch. Wohl aber ist zu beachten, daſs auch von den bis jetzt gefundenen Kupfer- und Silbermünzen, die sämmtlich (wie man aus dem Kreuze sieht) christlich sind, die ältesten noch griechische Schrift haben (ohne Namen blos mit Βασιλευς in 4 Exemplaren, Ουλσηβας Βασιλευς in 2 Ex., ACAЄΛ in 3 Ex., diese in Kupfer; und Ασαελ in Silber in 1 Ex.; alle auf dem Revers mit einem Kreuz und der Legende τοῦτο ἀρέσῃ τῇ χώρᾳ), und dagegen erst diejenigen Kupfermünzen, welche auch ihrem Styl nach jünger sind (etwa vom 7ten Jahrhundert an), reine Geezschrift haben, nämlich 1) auf dem Avers a) mit Profilbildern, መሐየገሰነ ንጉሠ አክሱም in 2 Exemplaren, ነገ·ዘወዘ in 1 Ex., ንጉሠ አርማሕ in 6 Ex., ንጉሥ in 1 Ex., b) mit Enfacebildern, ንጉሥ ሐተዘ in 6 Ex., ሐተዘ ንጉሠ አክሱም in 1 Ex., und 2) auf dem Revers mit dem Kreuz und der Legende entweder ለአሕዛብ ፍሥሓ ለይኩን፡ (populis gaudium oder gaudio sit!) oder ለአሕዛብ ሣህል[3]) (populis gratia oder clementia!). Es folgt daraus, daſs noch in die Zeit des axumitischen Christenthums hinein das Griechische im Land einigermaſsen bekannt blieb, und erst etwa vom 7ten Jahrhundert

[1]) Mommsen S. 777.

[2]) Wenigstens wird dieser nicht als Triens vom Normalgewicht Caracalla's zu betrachten sein, da sonst die andere Goldmünze desselben Fürsten nicht in das System paſst.

[3]) von Longpérier gar nicht, von d'Abbadie unrichtig gelesen.

an (also ungefähr gleichzeitig mit dem Aufkommen des Islam) vollständig verdrängt wurde.

Sonst ergibt sich noch als eine höchst merkwürdige, aber bis jetzt nicht genügend zu erklärende Eigenthümlichkeit der doppelte Kopf, welcher auf sämmtlichen Goldmünzen vorkommt, nämlich auf dem Avers ein Brustbild zwischen 2 Ähren oder Zweigen, mit einer perlengeschmückten Mauerkrone auf dem Kopf und einem Schwerdt in der Rechten, auf dem Revers ein anderes Brustbild auch zwischen 2 Ähren oder Zweigen, aber mit einer haubenartigen Kopfbedeckung und einem Zweig in der rechten Hand, der gekrönte Kopf mit der Umschrift 1) BACIΛЄYC AΦIΛAC 2) +BAC+CIN+BAX+ACA[1]) 3) BACIΛI AZΩMI (für Αξωμιτῶν), der behaubte Kopf mit der Umschrift in der vorigen Reihenfolge 1) BICI[2]) ΔIMHΛH AΞΩMITΩN 2) +IAN[3])+AAΦ+CIB+NΩЄ[1]) 3) +ΓЄ+PC+Є+M[1]). Auch auf einer Kupfermünze (in 2 Exemplaren) findet sich ein solches doppeltes Bild, nur mit dem Unterschied, dafs beide die haubenartige Kopfbedeckung haben, der Avers mit der Umschrift OYΛZHBAC[1]) BACIΛЄYC, der Revers mit der äufsern Umschrift TOYTO APЄCH TH XΩPA, und in einem innern Kreise .CI[4]). So viel sich aus der Physiognomie erkennen läfst, sind die 2 Köpfe auf den einzelnen dieser Münzen nicht Köpfe derselben Person etwa in verschiedenen Funktionen, sondern Köpfe verschiedener Personen. Dafs der Kopf auf der Rückseite nicht etwa einen Götterkopf darstellen soll, hat schon Longpérier richtig daraus bewiesen, dafs der Doppelkopf auf heidnischen und christlichen Münzen gleicherweise vorkommt. Da nun auch die himjarischen Münzen[5]) solche doppelte Köpfe zeigen, so liegt es nahe, die gleiche Erscheinung auf beiderlei Münzarten auf die gleiche Weise zu erklären. Neben der von Longpérier für die himjarischen Münzen vorgeschlagenen Erklärung, den einen Kopf als den des Oberkönigs (Tobba'), den andern als den des Unterkönigs (Qail) zu verstehen, kommt meines Erachtens

[1]) sonst ganz unbekannt. [2]) s. v. a. ብእሲ፡ oder ብእሴ፡

[3]) ob ሃገን፡? Z D M G. VII S. 349 öfters. [4]) ein oder 2 Zeichen unlesbar; ob ursprünglich BICI?

[5]) s. solche bei Longpérier in Revue numismatique nouv. série t. XIII 1868 p. 169ff. und bei Prideaux in Transactions of the Soc. of Bibl. Archeol. 1873 Vol. II p. 22f.

auch noch die Möglichkeit in Betracht, den letztern als das Bild des Jahreseponymen zu betrachten[1]). Auf die axumitischen Münzen dies angewandt, würde also der gekrönte Kopf den eigentlichen König oder Oberkönig, der behaubte Kopf den Präfekten (Unterkönig) einer einzelnen Landschaft, vielleicht auch den ἄρχων ἐπώνυμος vorstellen. Dafs auf der Kupfermünze des OYAZHBAC BACIAEYC auch der Kopf des βασιλεύς nicht die Krone, sondern die Haube hat, würde keinen erheblichen Einwand gegen diese Erklärung abgeben, weil es bei den nur für den inneren Landesgebrauch bestimmten Scheidemünzen nicht darauf ankam, den König in seinem Grofskönigsschmuck darzustellen: auch auf den älteren Kupfermünzen mit nur einem Bild, sowohl denen mit griechischer[2]) als denen mit Geez-Schrift[3]) hat der βασιλεύς oder ንጉሥ: nur den haubenartigen Kopfschmuck, und erst auf den jüngeren Kupfermünzen (immer mit nur einem Bild) erscheint der König mit der Krone oder dem Scepter oder auf dem Throne sitzend. Indessen ist obige Erklärung des Doppelbildes nur eine vorläufige Hypothese: sichereres wird sich ergeben, wenn eine vollständigere Übersicht über die alten axumitischen Münzen ermöglicht sein wird. Als beachtenswerth hebe ich nur das noch hervor, dafs blos auf den Münzen mit griechischen Legenden zweierlei Büsten vorkommen (und selbst auf ihnen, wenn sie von Kupfer sind, nicht immer oder vielmehr seltener), nicht mehr auf den Münzen mit Geez-Schrift, woraus wieder folgt, dafs später, vom 7ten Jahrhundert an, der Organismus des Reichs überhaupt ein anderer wurde[4]).

[1]) vgl. über diese Sitte der Sabäer, die Jahre nach einer hochstehenden Person des Reichs zu benennen, Halévy in Journ. As. VII, 1 p. 519f. und D. H. Müller in ZDMG. XXIX S. 603.

[2]) so die Münze mit der Haubenbüste und Umschrift βασιλεύς auf dem Avers (in 4 Exemplaren, nr. 6 des Lejean, nr. 2 und 3 des d'Abb., nr. 2 des v. Heugl.)

[3]) so die Münzen Lejean nr. 5 (መሐየገሰነ? ንጉሠ አክሱም:) und des d'Abb. nr. 9 (ነገ·ዘወዘ).

[4]) Während des Druckes dieser Blätter kam das hiesige Königl. Münzcabinet in den Besitz einer abess. Goldmünze. Av.: zwischen 2 Ähren Königsbüste, Kopf mit Mauerkrone, in der rechten Hand ein Schwerdt; vor dem Mund ein ϖ; Umschrift CNA + BA + + ACA + CAC +; der 4te 6te 10te Buchstabe nicht ganz sicher; auch ist in der Schrift A und Λ nicht zu unterscheiden, so dafs für A auch Λ gelesen werden kann. Rev.: Büste mit haubenartiger Kopfbedeckung zwischen 2 Ähren; Umschrift + NEZANA BACIAEYC. Gewicht 1.57; wenig abgenutzt. Nach den Kreuzen ist es eine christliche

11.

Von den übrigen Denkmälern oder Alterthümern Axum's und Abessinien's sind nur wenige geeignet, über die Entstehungszeit des Reiches uns einigen Aufschlufs zu geben; sie sollen noch kurz besprochen werden. Nämlich zunächst die merkwürdigen Felskirchen[1]) ganz einziger Kunst gehören, wie andere Kirchen alten Styls, jedenfalls einer jüngeren bis über das Jahr 1000 herunter sich erstreckenden Epoche an und sind für unsere jetzige Untersuchung nur insofern von Bedeutung, als sie eine Thätigkeit ausländischer, namentlich griechischer Baumeister im Reich auch noch für diese jüngere Zeit bekunden, besonders aber sofern sie, als auf den östlichen Theil des abess. Alpenlandes (Tigre, Lasta, Schoa) beschränkt, beweisen, dafs wie für die Anfänge des Reichs[2]) so auch für die nächste Folgezeit das Amharaland noch nicht oder noch weniger in Betracht kommt. Ferner von den zerstreuten Alterthümern in Axum, welche Geez-Inschriften haben, nämlich ein Steinblock in der Terrassenwand der Kirche[3]), ein gröfserer Steinwürfel im hl. Raum der Kirche[4]), endlich das bassin de granite dans l'enceinte de l'église d'Axum qui sert encore aujourdhui de baptistère[5]) mit der Aufschrift ሐገ·፡ዘአገበረ፡አሐለለ፡

Münze, wie die S. 228 verzeichneten Goldmünzen, und zwar ein etwas übermünzter Triens. (Gewogen hat sie mir Dr. Ad. Erman im Münzcabinet).

[1]) beschrieben schon von Alvarez, dann von Salt in Valentia voyages III. p. 28—30 und in Salt voyage 1814 p. 302f.; Lefebvre voyage en Abessinie exécuté pendant les années 1839—43. t. III p. 425ff. und Album archéol. Pl. VI; v. Heuglin Reise nach Abessinien 1868 S. 330; G. Rohlfs mit dem englischen Expeditionscorps 1869 S. 68f. 74 und besonders in Petermann's geogr. Mittheilungen 1868 S. 318f.

[2]) s. oben S. 209.

[3]) mit der Aufschrift + ዛእብን፡ገብገብ፡ዘበዜን፡ + (bereits mit den Punkten, nicht mehr mit dem Strich der Worttrennung, und mit ausgebildeten Vokalzeichen; ገብ ገብ፡ ist vestibulum) nach Salt voyage p. 407f.; Rüpp. II. 272.

[4]) mit einer längeren und alterthümlicheren Inschrift, die noch den worttrennenden Strich hat, von Salt bei Valentia III. 90 und Salt voyage p. 406f., übrigens ungenau, mitgetheilt, wovon nur der Schlufs እግዚአ፡መሐረነ፡ (Herr erbarme dich unser!) sicher lesbar ist. Rüppell II. 271 meint, er sei ursprünglich die unterste Stufe eines Alters (!) gewesen; Salt hält ihn für ein Stück von einem Steinsessel.

[5]) Lefebvre III p. 435f. und Pl. I fig. 1; von Rüppell II. 277 für einen Opfernapf gehalten.

ለመሰተርዘለ[1]), gehören nach den Inschriften wenigstens die beiden ersteren schon der christlichen Zeit an, und könnte höchstens das Bassin noch in das Heidenthum zurückgehen. Die Opferaltäre, von denen Rüppell[2]) spricht, theils in den Ruinenstätten des alten Axum, theils innerhalb des hl. Bezirks der heutigen Kirche, sind nach Lefebvre[3]) und schon Salt[4]) doch wohl eine Art Areopagsitze (für den König und Senat oder die Richter) gewesen, und können ebensowohl der heidnischen als der christlichen Zeit angehören[5]). Das gleiche müssen wir sagen von den alten Grabkammern, die einst mit einem Tempel oder anderweitigen Bau überbaut gewesen zu sein scheinen, auf einem eine Meile nordöstlich von Axum gelegenen Hügel, bekannt unter dem Namen Gräber des „Kaleb Negûs“[6]). — Anders steht es vielleicht mit den Obelisken (Monolithen), welche zum Theil stehend, zum Theil liegend und zertrümmert, in verschiedenen Gruppen auf dem Grund des alten Axum oder in dessen Umgebung sich noch finden, nach der Überlieferung[7]) einst 55 an Zahl[8]). Nach Alvarez[9]) wären früher solche Obelisken auch in der Ebene 15 Meilen westlich von den Lalîbalâ-Felsenkirchen gewesen, und nach Heuglin[10]) sollen auch 5 Meilen westlich von Axum bei dem Dorfe Madschud oder Wogoro, ferner in Jâha und in Dingileh im Thale von Hauzien Trümmer von solchen Obelisken sich finden. Die in Axum sind von sehr verschiedener Gröfse, ganz kleine und bis zu 90 Fufs Höhe[11]); die einen ganz roh und kaum behauen, andere wieder sehr re-

[1]) etwa (wenn die Abschrift richtig ist) ሐገር፡ዘአግበረ፡አሕለል፡ለመሰተፀ ገል፡ Stein (حجر) welchen Aḥlal machen liefs für den, der sich waschen will (مستغسل).

[2]) II. 269—271 und ihm folgend v. Heuglin Reise nach Abess. 1868 S. 148 ff.

[3]) III p. 428 ff. und Pl. IV fig. 1. 2. 3. [4]) in Valentia voyages III p. 90.

[5]) vgl. unten S. 235 die ähnlichen Monumente in Diqdiq. Die Geezinschrift auf einem derselben ist entschieden christlich (s. S. 231 not. 4).

[6]) Salt bei Valentia III p. 80—83; Rüppell II. 276; Lefebvre III. 429 f. und Pl. V; v. Heuglin Reise nach Abess. 1868 S. 151 f.

[7]) Salt bei Valentia III. 97.

[8]) beschrieben bei Alvarez, Salt in Valentia III. p. 87—94. 180; Rüppell II. 274 ff.; Lefebvre III. 430 ff.; v. Heuglin Reise nach Abess. 1868. S. 148 ff.

[9]) wahrhaftiger Bericht von den Landen des mächtigen Königs in Ethiopia 1566 S. 208. [10]) a. a. O.

[11]) Rüppell II. 275. Der höchste stehende wird von Salt und Rüppell auf 60 Fufs Höhe, von Lefebvre auf 50—55 Fufs geschätzt.

gelmäfsig ausgeführt, also gewifs nicht alle aus einer und derselben Zeit. Ihr Zweck ist noch nicht nachgewiesen[1]). Ihre Stellung gegen einander zeigt keine Symmetrie. Der noch stehende vollendetste ist in eine grofse Sockelplatte eingelassen, zu der noch eine Stufe führt, und auf dieser Sockelplatte sind schalenähnliche Vertiefungen eingehauen. Sie werden wohl noch (wenigstens zum Theil) in die heidnische Zeit zurückgehen, aber jedenfalls ist darin nichts von altägyptischem Styl. Die Basis des noch stehenden ist ein länglichtes Rechteck; ornamentirt ist er nur auf 3 Seiten; die Ornamentik stellt auf der vordern Breitseite eine in Relief gearbeitete Thüre mit Schlofs dar, darüber 9 Stockwerke mit Fenstern; oben statt der Spitze überragt ihn eine Art kleinen Giebeldachs mit bogenförmigen Seitenflächen, so dafs das Ganze eher eine Art Thurm darstellt. Auf der vordern Seite des Feldes der Spitze sind 4—6 Löcher in Form eines Kreuzes eingehauen, die wohl zur Befestigung einer metallenen Verzierung (Crucifixes?) gedient haben; doch kann das möglicherweise erst später so angebracht worden sein. Bei Lefebvre heifst es: à sa base est une porte taillée dans la pierre; le devant est garni d'une grande pierre plate ornée d'une frise en feuilles de vignes et grappes de raisin. Das Bruchstück eines umgestürzten Obelisken ist in seinem oberen Theil ebenso gebildet, wie jener. Andere sind anders ornamentirt. Sie werden wohl sicher als das Werk ausländischer (ägyptisch-griechischer) Werkmeister anzusehen sein, aber sie vor die Entstehung des axumitischen Reichs zurückzudatiren, hat man keinen Grund[2]); wahrscheinlich sind sie jünger als das erste Jahrhundert unserer Zeitrechnung[3]). Auch die in einen Felsen am See gemeifselte, einer Sphinx ähnlichen Figur an der Argobba-Kette, nicht weit vom Markt von Entscharo[4]), ein ganz vereinzelt stehendes Monument, ist natürlich nicht auf altägyptische Werkmeister zurückzuführen, sondern kann leicht von denselben Künstlern, welche die Felsenkirchen machten, hergestellt sein.

[1]) Rüppell's Vermuthung (II. 275), dafs sie einst die Begräbnifsstätten schmückten, ist gerade für Axum nicht wahrscheinlich.

[2]) Salt voyage 1814 p. 405f. bildet sich ein, sie seien ein Werk aus der Ptolemäerzeit (ebenso bei Lefebvre), sagt aber selbst, die Einheimischen schreiben sie dem König Αιζανας zu.

[3]) Zumal wenn es sich bewährte, dafs auch in Lasta solche Obelisken (Pyramiden nennt's Alvarez) gestanden haben (s. S. 232), müfste man denselben einen viel späteren Ursprung zuerkennen. [4]) 10° 16′ 41″ n. Br., nach Lefebvre III 427.

Ganz anders zu beurtheilen sind die alterthümlichen Bauten[1]) des Klosters Abba Afṣê zu Jâha, nordöstlich von Adowa (mit Aussicht auf das Mareb-Thal). Mag auch dieser Bau später zu einem Kloster des Abba Afṣê[2]) hergerichtet worden sein, nach der von Salt gegebenen Beschreibung zeigt derselbe eine höchst auffällige Ähnlichkeit mit den sabäischen Bauwerken in Südarabien. Es war ein Steinbau auf dem Centrum einer Anhöhe, oblong, 60 zu 45′; die Überreste der Mauer sind theilweise noch 40′ hoch, volle 5′ dick, and are formed of larges masses of stones, jeder etwa 7′ lang, und 20″ breit, exactly fitted one to the other, so as scarcely to leave a visible interstice between them; no mortar or fastening having been, as J conceive, ever made use of throughout the building[3]). Was die Structur selbst bezeugt, bestätigen die theils in den Mauersteinen theils auf herumliegenden Trümmern sich findenden Inschriften, entweder erhaben oder vertieft gearbeitet, welche in Schriftcharakter und in Sprache[4]) rein sabäisch (himjarisch) sind. Das mufs das Werk von Leuten sein, die aus Südarabien herübergekommen waren[5]), und dafs solche herüberkamen, ist in Anbetracht der Vereinigung Abessiniens und Südarabiens unter einem Scepter nicht verwunderlich. Damit ist dann weiter die noch der Bestätigung bedürftige Angabe Sapeto's[6]) über ähnliche Bauten und Inschriften ähnlichen Charakters in Enzelal.

[1]) beschrieben von Alvarez S. 152; Salt voyage p. 429ff. (vgl. Isenberg amh. diction. p. 209).

[2]) eines der 9 Heiligen, welche unter König Ela ʿAmida, dem Vater des Tazena, aus Aegypten nach Abessinien gekommen sein sollen, ZDMG. VII S. 348.

[3]) vgl. z. B. die südarabischen Bauten in Meîn, bei Halévy im Journ. As. VI, 19 p. 32f.; v. Kremer südarab. Sage S. 6f.

[4]) so weit die unvollständigen und wohl auch nicht ganz genauen Abbildungen die Lesung erlauben. Am sichersten ist אקני בן ורן.

[5]) Wird in gewissem Sinn bestätigt durch die einheimischen Sagen bei Salt, that the building was erected by an holy man who came from Misr a long time ago, but that the spot on which it stood had for ages before been regarded as sacred, owing to the ark of covenant, which had been brought into Abyssinia by Menilek.

[6]) Sapeto a. a. O. S. 158: zu Enzelal habe er sehr grofse Ruinen einer abessinischen Stadt, Plätze von Kirchen und Klöstern, die zerstört seien, und einige Buchstaben einer Inschrift in himjarischen Buchstaben gefunden. Sie zeigen, dafs die Stadt im Style von Jâha in Tigre gebaut gewesen sei, und das weise auf die Zeit der Eroberung Himjar's durch Kaleb (!).

Enzelal liegt im Gebiet der Habab, etwa 10 Meilen südlich von Baqla[1]), also in einer Gegend, die recht eigentlich zum alten axumitischen Reich gehörte[2]) und noch von Ludolf[3]) als zur Herrschaft des Bahr Nagasch gehörig aufgeführt wird, wo auch jetzt noch die Tigrêsprache gesprochen wird. Unglaublich ist die Sache nicht. Die erst neuerdings durch Sapeto, Munzinger und v. Heuglin angefangene genauere Erforschung dieser Länder hat schon allerlei Kunde[4]) gebracht über Ruinen von Städten, Kirchen, Begräbnifsplätzen u. s. w., welche in diesen von den Galla und durch die fortwährenden Bürgerkriege weniger heimgesuchten Gegenden sich gewifs noch zahlreicher erhalten haben, als in Tigre und dem übrigen Abessinien, und zu weiterer Erforschung sehr zu empfehlen sind. Besonders in Diqdiq in der Nähe von Baqla fand v. Heuglin[5]) Reste von einem (mit einem niedrigen Ringwall von Feldsteinen eingefafsten) etwa 28′ im Gevierte messenden massiven Steinbau, dessen Mauerwerk ohne Bindemittel aus rohen Steinen wohl zusammengefügt war, und in der Nähe auf einer hügelartigen Stelle einen Kreis von rohen (2—3′ langen und ebenso breiten) Steinbänken, zum Theil mit Rücklehnen dahinter, und in der Mitte derselben ebenfalls einen Sitz oder eine Altarplatte(!), also ähnlich wie im alten Axum, wahrscheinlich zu Rathsversammlungen dienend. Auch von den Ruinen einer etwa in der Mitte zwischen dem Meer und Chor Barqa gelegenen grofsen Stadt Negran (ሀገር፡ዐበይ፡ነግራን፡), die schon durch ihren Namen an die südarab. Stadt Nagrân erinnert[6]), hat man jetzt Kunde[7]). Andere Spuren der Anwesenheit von Himjariten oder Sabäern in NOAfrika sind bis jetzt nicht bekannt geworden. Ein Paar himjarische Buchstaben einer Inschrift in Begerauieh[8]) (nebst einer nicht mehr ganz alten, aber wenig lesbaren Geez-Inschrift) sind dort zu vereinzelt, um viel daraus schliefsen zu kön-

[1]) s. die Karte zu v. Heuglin Reise in NO Afrika 1877 Bd. I.

[2]) s. oben S. 197ff. [3]) hist. Aeth. 1, 3, 29.

[4]) z. B. bei v. Heuglin a. a. O. I. 112. 120f. 146. [5]) I. 120f.

[6]) wenn nicht die Gleichnamigkeit durch ein Kloster zum Andenken an die Märtyrer von Nagran vermittelt ist.

[7]) v. Heuglin a. a. O. I. 112. 277.

[8]) Lepsius Denkmäler Abth. VI. Bl. 13 nr. 13.

nen. Die Ruinen der Gräberstätten auf der Berginsel Desset[1]) und bei den Bēt Maleh an vielen Orten[2]) im Barqa- und Anseba-Flufsgebiet vermag ich geschichtlich bis jetzt nicht einzureihen; es wäre nicht unmöglich, dafs sie mit den in Saraë, Hamasen, Barqa bis Algeden noch vorhandenen und den alten Kelau zugeschriebenen Gräbern[3]) gleichen Ursprungs wären.

Immerhin wird auch durch die erwähnten Thatsachen die enge Verbindung des axumitischen Reichs mit Südwestarabien verbürgt. Ohne Frage wanderten seit der Ausdehnung der axumitischen Oberherrschaft über Arabien, freiwillig oder gezwungen, viele Himjaren oder Sabäer nach Afrika herüber, und man kann sagen, dafs das Wachsthum und die Blüthe des alten axumitischen Reichs wesentlich auf dem Zusammenwirken der dort aufgenommenen griechischen und südarabischen Culturelemente beruht[4]).

12.

Aber damit ist nicht gesagt, dafs das Dasein von semitisch redenden Völkern in NO Afrika erst von dieser Zeit an datirt oder damals erst die Einwanderung semitischer Stämme nach Abessinien und in die angrenzenden Länder statt gefunden habe. Man kann immerhin zugeben, dafs im Zusammenhang mit der Wanderung der sabäischen Stämme im 2ten Jahrh. n. Chr.[5]) auch einzelne Schaaren nach Afrika herübergekommen sind, wie gewifs später, nach der Vereinigung von Axum und Südarabien unter einem Grofskönig solche Zuwanderung sich fortsetzte. Aber dafs nach Axum selbst oder dem axumitischen Reich erst seit dessen Gründung semitische Bevölkerung herüberzuströmen angefangen habe, ist nicht gut denkbar und ist auch kein Beweis dafür beizubringen. Im Gegentheil wenn wir die Γάζη ἔθνη der adulitanischen Inschrift (S. 195) richtig gedeutet haben, ist durch diese für den Anfang unserer Zeitrechnung das

[1]) nördlich von Massaua, s. Munzinger ostafrik. Stud. S. 178f.; v. Heuglin I. 153, welcher sagt, die Eingebornen schreiben sie den Rum (Griechen) zu.

[2]) v. Heuglin I. 73f. 92 u. ö. [3]) Munzinger S. 283f.

[4]) wie auch die Geez-Schrift, welche vom 4ten Jahrhundert an die griechische zu verdrängen anfieng, aus der sabäischen herausgewachsen ist, die Zahlziffern aber von den Griechen beibehalten wurden. [5]) Blau in ZDMG. XXII. 654ff.

Dasein der Geez-Völker in Abessinien und dem nördlichen Vorland schon bezeugt. Wann aber und von wo sie hieher kamen, darüber fehlen alle Nachrichten, und beginnt hier das Gebiet der Vermuthung. Die Sagen der nordabessinischen Völker z. B.[1]) dafs die ganze Nordgrenze von Massaua bis zum Gasch in den ältesten Zeiten von den Rum bewohnt gewesen und dann die Kelau[2]) von Abessinien her gekommen seien, oder[3]) dafs die Kunáma (Bazen, Baza) behaupten, von Abessinien her in ihr jetziges Land eingewandert zu sein und auch die Abessinier die Kunáma für die alten Axumiten halten[4]), sind wohl beachtenswerth, ergeben aber verbunden mit der Thatsache, dafs auch die in vielen Zweigen und Schattirungen in Abessinien noch vorhandenen Agau zurückgedrängte Reste einer älteren, nicht semitischen Bevölkerung sind, eben nur den Satz, dafs hier allerlei Wanderungen und Völkerverschiebungen stattgefunden haben, aber nichts über das Wann? derselben. — Auch aus dem Namen Habasch ist nichts zu entnehmen. Denselben wenden bekanntlich[5]) die Abessinier gar nicht von sich selbst an; er ist ihnen vielmehr von den Arabern gegeben. Die bis jetzt früheste Erwähnung desselben findet sich auf der vom Monat Du Higgat des Jahres 640 unbekannter Aera[6]) datirten Inschrift Hiṣn Ghurâb[7]), und hier sind wahrscheinlich schon die afrikanischen Abessinier gemeint. Wie die Ἀβασηνοί, welche Uranius[8]) neben den Σαβαῖοι und Χατραμῶται in Südarabien nennt, sich dazu verhalten, ist zwar nicht mit Sicherheit zu sagen, aber die Möglichkeit, dafs auch er die in Arabien herrschenden Abessinier meine, ist nicht ausgeschlossen, und ist mir Sprenger's Ansicht[9]), dafs die Âbizùn damit gemeint seien, schon aus lautlichen Gründen wenig wahrscheinlich. Jedenfalls kann auf diese Weise nicht erhärtet werden, dafs

[1]) Munzinger Recht der Bogo's 1859 S. 5. [2]) s. oben S. 192.

[3]) Munzinger nordostafr. Studien S. 452.

[4]) vgl. dazu in den Regentenlisten ባእሌ፡ ባዘን፡

[5]) Ludolf comm. hist. I, 1 nr. 15 f.

[6]) nach Reinaud Mesène p. 73 und Blau ZDMG. XXII. 654 wäre seleucidische Aera gemeint; anders Halévy in Journ. As. VII, 1 p. 518 f.

[7]) Praetorius in ZDMG. XXVI. 436 ff.; Mordtmann jr. in ZDMG. XXXI. 70; Halévy in Journ. As. VII, 2 p. 309.

[8]) bei C. Müller fragm. hist. graec. IV. 524.

[9]) alte Geogr. Arab. S. 309.

es schon in Südarabien ein Volk mit dem Namen Ḥabasch oder Ἀβασηνα gab, das späterhin nach Abessinien gewandert wäre und nun diesen seinen Namen Ḥabasch im Munde der Araber behalten hätte. Ebenso unhaltbar scheint mir die von Blau[1]) auf Plin. VI § 168 (vgl. § 177)[2]) gegründete Hypothese, dafs die semitischen Abessinier eigentlich Nordaraber seien, welche durch das Küstenland zwischen Ägypten und dem rothen Meer allmählig südwärts gewandert, in Abessinien eingedrungen und dort das herrschende Volk geworden seien. Denn einmal ist die beglaubigtere Lesart bei Plinius Asarri (Asaraei), sodann nennen sich die Abessinier selbst nicht Abasaei, endlich wenn sie noch zu Juba's Zeit nördlich von Syene gesessen hätten, so hätte nicht schon in der ersten Hälfte des 1ten Jahrhunderts n. Chr. von Axum aus das axumitische Reich durch sie gegründet werden können. Also der Name Ḥabasch gibt auch keine Aufklärung über das vorliegende Problem, und ist die gewöhnliche Ansicht[3]), dafs dieser Name von den Arabern geschöpft sei, um das Völkergemisch Abessiniens zu bezeichnen, bis jetzt immer noch die annehmbarste. Viel richtiger als von hier aus könnte man das Dunkel des Problems so aufzuhellen suchen, dafs man von dem (nach S. 183 f.) schon für sehr frühe Zeiten bezeugten Dasein von Sabäern in NO Afrika ausginge und fragte, ob nicht die Semiten in Abessinien und den Küstenländern mit ihnen in einem Zusammenhang stehen. Doch verzichte ich, da sichere Anhaltspunkte dafür fehlen, auf die Erörterung dieser Frage, und bemerke nur, dafs man die Einwanderung der Semiten nicht als eine momentane oder einmalige anzusehen braucht, sondern sie richtiger als eine infiltration lente[4]) betrachten wird.

[1]) in ZDMG. XXV. 537.

[2]) „Abasaei ex Trogodytarum connubiis Arabes feri".

[3]) Kaum eine Erwähnung verdient der Einfall von E. Meier hbr. Wurzel W. B. S. 729, dafs حبشة etymologisch mit כּוּשׁ zusammenhänge, was dann v. Heuglin Reise nach Abess. 1868 S. 263 und Reise in NO Afrika I. 272. 275 f. auf Treu und Glauben von ihm angenommen hat.

[4]) Renan hist. des lang. Sémit.[2] p. 319.

SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES
3 9088 01298 8671